পাটীগণিত

শ্রী কেশব চন্দ্র নাগ

Approved by the Board of Secondary Education, West Bengal
for Classes VII—X.
[Vide Calcutta Gazette, Dated, 9. 12. 54.]

পাটীগণিত

[**সপ্তম** হইতে **দশম** শ্রেণীর জন্য অনুমোদিত]

শ্রীকেশবচন্দ্র নাগ

(কা.) প্রধান শিক্ষক, মিত্র ইনষ্টিট্যুশন্, ভবানীপুর,
গ্রন্থকার, "স্কুল ফাইন্যাল ম্যাথামেটিক্স" (আবশ্যিক ও ঐচ্ছিক),
পাটীগণিত (৭ম-৮ম) ও "নব পাটীগণিত"

ক্যালকাটা বুক হাউস
১।১, কলেজ স্কোয়ার, কলিকাতা—১২

প্রকাশক :

শ্রীপরেশচন্দ্র ভাওয়াল

ক্যালকাটা বুক হাউস

১।১, কলেজ স্কোয়ার, কলিকাতা-১২

চতুর্থ সংস্করণ—১৩৬২

মূল্য চারি টাকা দুই আনা

মুদ্রাকর :

শ্রীক্ষীরোদচন্দ্র পান

নবীন সরস্বতী প্রেস

১৭, ভীম ঘোষ লেন, কলিকাতা-৬

পরিচায়িকা

যে শাস্ত্রে সংখ্যা সম্বন্ধে আলোচনা করা হয় তাহাকে 'সংখ্যা-বিজ্ঞান' বলে। 'পাটীগণিত' সংখ্যা-বিজ্ঞানের একটি অংশ।

"পাটীনাম্ সঙ্কলিত-ব্যবকলিত-গুণনভজনাদীনাং ক্রমঃ তয়া যুক্তং গণিতং পাটীগণিতং"—এই লীলাবতী-টীকা হইতে জানা যায় 'পাটী' শব্দের অর্থ ক্রম বা প্রণালী এবং গণিত শাস্ত্রের যে অংশে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ প্রভৃতি প্রণালী আলোচিত ও প্রযুক্ত হয় তাহাকে পাটীগণিত বলে।

ভারতে বহু প্রাচীনকাল হইতে আর্য্যঋষিরা অধ্যাত্ম শাস্ত্রের সহিত এই গণিত শাস্ত্রেরও চর্চ্চা করিয়াছেন। পৃথিবীর প্রাচীনতম গ্রন্থ বেদে স্তূপ ও বেদী নির্ম্মাণে এবং যন্ত্র-প্রতীকাদিরচনায় গণিত শাস্ত্রের বহুল প্রয়োগ দেখা যায়। বহু আচার্য্য এই শাস্ত্রের গবেষণায় খ্যাতি অর্জ্জন করিয়াছেন। দশমিক সংখ্যা লিখন প্রণালীর প্রচলন হিন্দু গণিতাচার্য্যগণের কীর্ত্তি। ভাস্করাচার্য্য, লীলাবতী প্রভৃতির অবদান আজও গণিতজ্ঞগণ শ্রদ্ধার সহিত স্মরণ করেন।

আমার ন্যায় সামান্য শিক্ষকের পক্ষে এই সুপ্রাচীন শাস্ত্রের মর্য্যাদা রক্ষা করিয়া গ্রন্থ রচনা করা সম্ভব নহে। তথাপি আমার পূর্ব্ব প্রকাশিত গণিত পুস্তকগুলি [School Final Math. (Comp. & Addl.) এবং নব পাটীগণিত] যাঁহাদের সমাদরলাভে সক্ষম হইয়াছে তাঁহাদের মধ্যে কয়েকজন প্রবীণ শিক্ষক মহাশয়ের দ্বারা উৎসাহিত হইয়া আমি এই পাটীগণিত প্রণয়নে সাহসী হই।

দীর্ঘ ৪২ বৎসরকাল শিক্ষকতায় ব্রতী থাকিয়া বহুবিধ শিক্ষার্থীর সংস্পর্শে আসিয়াছি এবং তাহাদের গণিতবিদ্যা আয়ত্ত করিতে কি অসুবিধা হয়, কিরূপে ইহা তাহাদের সহজবোধ্য করা যায় এবং তাহারা অঙ্কের সমাধানে কোথায় কিভাবে ভুল করে তাহা জানিবার সুযোগ পাইয়াছি।

সেই মূল্যবান অভিজ্ঞতার আলোকই এই গ্রন্থ প্রণয়নে আমাকে পথপ্রদর্শন করিয়াছে। এই গ্রন্থে উদাহরণ স্বরূপ বিভিন্ন প্রকারের বহুবিধ প্রশ্নের সমাধান করিয়া বিষয়বস্তু শিক্ষার্থিগণের বোধগম্য করিবার চেষ্টা করিয়াছি এবং যে সকল প্রশ্নের সমাধানে তাহাদের প্রায়ই ভুল হয় সেই সকল প্রশ্নের সমাধানকালে যথাস্থানে তাহাদের দৃষ্টি আকর্ষণ করিয়া সাবধান করিয়া দিয়াছি।

প্রশ্নগুলির ক্রম ও সন্নিবেশ সুবিন্যস্ত করিবার চেষ্টা করিয়াছি। ছাত্রবৃত্তি পরীক্ষা, বিভিন্ন ভারতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের ও অক্সফোর্ড প্রভৃতি বিদেশীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের এবং পশ্চিমবঙ্গ মধ্যশিক্ষাপর্ষৎ-এর বহু প্রশ্ন ও প্রশ্নপত্র সংযোজিত করিয়া ফাইন্যাল পরীক্ষার জন্য যাহাতে শিক্ষার্থীরা ভালরূপে প্রস্তুত হইতে পারে তাহার চেষ্টা করিয়াছি।

এই গ্রন্থে আমরা বোর্ডের নির্দ্দেশমত International numerals ব্যবহার করিয়াছি। স্কুল ফাইন্যাল পরীক্ষায় গণিতের প্রশ্নপত্র ইংরাজীতে ছাপা হয় এবং প্রায়ই দেখা যায় যে, পরীক্ষার্থীরা ক্লাসে বাংলা ১, ২ প্রভৃতি অঙ্ক লিখিতে অভ্যস্ত হওয়ায় অনেকে প্রশ্নপত্র হইতে অঙ্ক তুলিবার সময় ইংরাজী আট (8) এর স্থানে বাংলা হরফের চার লিখিয়া লইয়া অঙ্কটির ভুল উত্তর করে। আমরা পূর্ব্ব হইতে ছাত্রগণের অভ্যাস দৃঢ়মূল করিবার জন্য এই গ্রন্থে International numerals ব্যবহার করাই সর্ব্বপ্রকারে সমীচীন মনে করিয়াছি।

এই গ্রন্থ শ্রদ্ধেয় সুধী শিক্ষকমণ্ডলীর সমাদর লাভে ও স্নেহাস্পদ ছাত্র ও ছাত্রীবৃন্দের উপকার সাধনে সক্ষম হইলে আমি আমার শ্রম সার্থক মনে করিয়া কৃতার্থ হইব।

গুড়াপ (হুগলী),
৮ই অগ্রহায়ণ, ১৩৬১

শ্রীকেশবচন্দ্র নাগ,
গ্রন্থকার

সূচীপত্র

প্রথম খণ্ড

(সপ্তম শ্রেণীর পাঠ্য)

দ্বিতীয় খণ্ড

(অষ্টম শ্রেণীর পাঠ্য)

তৃতীয় খণ্ড
(নবম শ্রেণীর পাঠ্য)

চতুর্থ খণ্ড
(দশম শ্রেণীর পাঠ্য)

ইংরাজী সাঙ্কেতিক প্রতীক

মুদ্রা ঃ (ক) টাকা বা rupee (Rs.), আনা বা anna (a.), পাই বা pie (p.), এক টাকা (Re. 1), 5 টা. 10 আ. 8 পা. = Rs. 5 10 a. 8 p.

(খ) পাউণ্ড (£), শিলিং (s)., পেনি (d.), ফার্দ্দিং (q.)

3 পা. 7 শি. 9 পে. 1 ফা. = £3. 7s. 9d. 1q.

ওজন ঃ (ক) মণ বা maund (md.), সের বা seer (sr.), ছটাক (ch.)

(খ) **Avoirdupois Weight :**—ড্রাম (dr.), আউন্স (oz.), পাউণ্ড (lb., ℔.), কোয়ার্টার (qr.) হন্দর বা Hundred Weight (cwt.), টন (ton).

5 টন 8 হ. 2 কো. 14 পা. 4 আ. = 5 tons 8 cwt. 2 qr. 14 lb. 4 oz.

Troy Weight :—গ্রেণ (gr.), পেনিওয়েট (dwt.)

রৈখিক পরিমাণ ঃ ইঞ্চি বা inch (in.), ফুট বা foot (ft.), গজ বা yard (yd.), পোল (po.), ফার্লং (fur.), মাইল (mi.)

কাল পরিমাণ ঃ সেকেণ্ড (sec.), মিনিট (min.), ঘণ্টা বা hour (hr.), মাস বা month (mo.), বৎসর বা year (yr.)

বর্গ পরিমাণ ঃ বর্গ ইঞ্চি (sq. in.), বর্গফুট (sq. ft.), বর্গগজ (sq. yd.), বর্গপোল (sq. po.), রুড (rood), একর (acre).

ঘন পরিমাণ ঃ ঘন ইঞ্চি (cu. in.), ঘন ফুট (cu. ft.), ঘন গজ (cu. yd.)

তরল পদার্থের মাপ ঃ পাইণ্ট (pt.), কোয়ার্ট (qt.), গ্যালন (gal.)

কোণ পরিমাণ ঃ সেকেণ্ড (sec.), মিনিট (min.), ডিগ্রী (degree).

ডিগ্রী, মিনিট ও সেকেণ্ড বুঝাইতে যথাক্রমে °, ′ এবং ″ চিহ্নও ব্যবহৃত হয়।

15 ডিগ্রী 20 মিনিট 36 সেকেণ্ড = 15° 20′ 36″ এরূপেও লেখা হয়।

কতিপয় এককাবলী

1. মুদ্রাবিভাগ

দেশীয়	ইংলণ্ডীয়
3 ক্রান্তি = 1 কড়া	4 ফার্দ্দিং (q.) = 1 পেনি (d.)
4 কড়া = 1 গণ্ডা	12 পেনি = 1 শিলিং (s.)
5 গণ্ডা = 1 পয়সা	20 শিলিং = 1 পাউণ্ড বা সভারিণ (£.)
4 পয়সা বা 20 গণ্ডা = 1 আনা	5 শিলিং = 1 ক্রাউন
4 আনা = 1 সিকি	21 শিলিং = 1 গিনি
16 আনা বা 4 সিকি = 1 টাকা	2 শিলিং = 1 ফ্লোরিন্।
12 পাই = 1 আনা	
3 পাই = 1 পয়সা	

2. দেশীয় বাজার ওজন

5 তোলা বা 4 কাঁচ্চা = 1 ছটাক	16 ছটাক বা 4 পোয়া = 1 সের
4 ছটাক = 1 পোয়া	40 সের = 1 মণ

দ্রষ্টব্য :—ছটাকের পর 5 লিখিলে 1 কাঁচ্চা, 10 লিখিলে 2 কাঁচ্চা এবং 15 লিখিলে 3 কাঁচ্চা বুঝাইবে। তোলাকে গণ্ডার আকারে লিখিতে হয়। 1 তোলা 1 টাকার ওজনের সমান।

3. ইংলণ্ডীয় বাজার ওজন

16 ড্রাম (dram) = 1 আউন্স (oz.)	20 হন্দর = 1 টন
16 আউন্স = 1 পাউণ্ড (lb.)	1 পাউণ্ড (এভর্ডুপয়েজ) = 7000 গ্রেণ (ট্রয়)
28 পাউণ্ড = 1 কোয়ার্টার (qr.)	
4 কোয়ার্টার = 1 হন্দর বা হাণ্ড্রেড্ওয়েট্ (cwt.)	1 ষ্টোন = 14 পাউণ্ড।
	1 টন = 27 মণ 9 সের (প্রায়)

4. স্বর্ণরৌপ্যাদির ওজন

দেশীয়	ইংলণ্ডীয়
4 ধান=1 রতি	24 গ্রেণ=1 পেনিওয়েট্ (dwt.)
6 রতি=1 আনা	20 পেনিওয়েট=1 আউন্স
8 রতি=1 মাসা	12 আউন্স=1 পাউণ্ড
12 মাসা বা 16 আনা=1 ভরি	1 পাউণ্ড (ট্রয়)=5760 গ্রেণ

5. ঔষধাদির ওজন

দেশীয়	ইংলণ্ডীয়
4 ধান=1 রতি	20 গ্রেণ=1 স্ক্রুপল্
10 রতি=1 মাসা	3 স্ক্রুপল=1 ড্রাম
8 মাসা=1 তোলা	8 ড্রাম=1 আউন্স
64 তোলা=1 সের	12 আউন্স=1 পাউণ্ড
	60 ফোঁটা=1 ড্রাম

6. ইংলণ্ডীয় রৈখিক মাপ

12 ইঞ্চি (ই.)=1 ফুট (ফু.)	40 পোল বা 220 গজ=1 ফার্লং
3 ফুট=1 গজ (গ.)	8 ফার্লং=1 মাইল
1760 গজ=1 মাইল (মা.)	8 মাইল=1 লীগ
$5\frac{1}{2}$ গজ=1 পোল	

দ্রষ্টব্য :—1 গজ আমাদের দেশের 2 হাতের সমান মাপ।

7. ইংলণ্ডীয় সময় বা কাল পরিমাণ

60 সেকেণ্ডে (সে.)	…	1 মিনিট (মি.)
60 মিনিটে	…	1 ঘণ্টা (ঘ.)
24 ঘণ্টায়	…	1 দিন (দি.)

7 দিনে	…	1 সপ্তাহ (স.)
30 দিনে (সাধারণতঃ)	…	1 মাস (মা.)
12 মাসে	…	1 বৎসর (ব.)
365 দিনে	…	1 বৎসর
52 সপ্তাহে	…	1 বৎসর
100 বৎসরে	…	1 শতাব্দী

দ্রষ্টব্য :—সাধারণতঃ 30 দিনে একমাস ধরা হয়, কিন্তু ইংরাজী ও বাংলা অনেক মাস ঠিক 30 দিনে হয় না। ভিন্ন ভিন্ন মাস 31, 30, 29, 28 দিনে হয়। যথা :—

"তিরিশ দিনেতে হয় মাস সেপ্টেম্বর
সেইরূপ এপ্রিল, জুন আর নভেম্বর ॥
আটাশ দিনেতে সবে ফেব্রুয়ারী ধরে।
বাড়ে তার একদিন চারি বর্ষ পরে ॥
অবশিষ্ট মাস হয় একত্রিশ দিনে।
ইংরাজী মাসের দিন এইরূপে গণে ॥"

8. দেশীয় কাল পরিমাণ

60 অনুপল = 1 বিপল
60 বিপল = 1 পল
60 পল = 1 দণ্ড
60 দণ্ড = 1 দিন

30 দিন = 1 মাস
12 মাস = 1 বৎসর
7 দিন = 1 সপ্তাহ

$7\frac{1}{2}$ দণ্ড = 1 প্রহর ; 8 প্রহর = 1 দিন ; 15 দিন = 1 পক্ষ।

9. কাগজের সংখ্যার হিসাব

24 টা = 1 দিস্তা   20 দিস্তা = 1 রিম

10. ভূমির মাপ

দেশীয়	ইংলণ্ডীয়
4 হাত বা 16 ছটাক = 1 কাঠা	1000 লিঙ্ক = 1 চেন
20 কাঠা = 1 বিঘা	10 চেন = 1 ফার্লং

11. ভূমিসম্বন্ধীয় ইংলণ্ডীয় মাপ

144 বর্গ ইঞ্চি (sq. in)	=	1 বর্গ ফুট (sq. ft.)
9 বর্গ ফুট	=	1 বর্গ গজ (sq. yd.)
$30\frac{1}{4}$ বর্গ গজ	=	1 বর্গ পোল (sq. pole)
40 বর্গ পোল	=	1 রূড (rood)
4840 বর্গ গজ বা 4 রূড	=	1 একর (acre)

এক একর = 3 বিঘা $\frac{1}{2}$ কাঠা

12. ভূমিসম্বন্ধীয় দেশীয় মাপ

576 বর্গ অঙ্গুলি	=	1 বর্গ হাত বা গণ্ডা
20 গণ্ডা	=	1 ছটাক
16 ছটাক	=	1 কাঠা
5 কাঠা	=	1 চৌক
4 চৌক বা 20 কাঠা	=	1 বিঘা

13. দ্রব্যের গণনা

দেশীয়	ইংলণ্ডীয়
4 টা = 1 গণ্ডা	12 টা = 1 ডজন
5 গণ্ডা = 1 বুড়ি	12 ডজন = 1 গ্রোস
4 বুড়ি = 1 পণ	12 গ্রোস = 1 গ্রেট্ গ্রোস
16 পণ = 1 কাহন	20 টা = 1 স্কোর

পাটীগণিত

প্রথম খণ্ড

সপ্তম শ্রেণীর পাঠ্য

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্বপাঠের পুনরালোচনা

প্রথম চারি নিয়ম সম্বন্ধে কতিপয় সমাধান

উদাহরণ 1. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 2346 এবং উহাদের অন্তর 774 হইলে সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

এখানে বড় সংখ্যাটি ছোট সংখ্যাটি অপেক্ষা 774 বেশী, সুতরাং ছোট সংখ্যার সহিত 774 যোগ করিলে বড় সংখ্যার সমান হয়। অতএব, প্রদত্ত যোগফলে আরও 774 যোগ করিলে বড় সংখ্যার দ্বিগুণ হইবে।

$\therefore$ বড় সংখ্যার দ্বিগুণ $= 2346 + 774 = 3120$

$\therefore$ বড় সংখ্যাটি $= 3120 \div 2 = 1560$,

$\therefore$ ছোট সংখ্যাটি $= 1560 - 774 = 786$.

অন্য প্রণালী : বড় সংখ্যা + ছোট সংখ্যা $= 2346$

বড় সংখ্যা − ছোট সংখ্যা $= 774$

(যোগ করিয়া) বড় সংখ্যার দ্বিগুণ $= 3120$

$\therefore$ বড় সংখ্যা $= 3120 \div 2 = 1560$,

এবং ছোট সংখ্যা $= 1560 - 774 = 786$.

উদাহরণ 2. ভাজক ভাগশেষের 6 গুণ এবং ভাগফলের 10 গুণ। ভাগশেষ 75 হইলে ভাজ্যটি কত ?

এখানে ভাজক $=75\times6=450$, এবং ভাগফল $=450\div10=45$;

আবার, ভাজ্য = ভাজক × ভাগফল + ভাগশেষ

$=450\times45+75=20325.$

উদাহরণ 3. একটি বালক 67239কে 342 দিয়া ভাগ করিতে গিয়া ভাজকের একটি অঙ্ক ভুল লিখিয়াছিল বলিয়া ভাগফল 191 এবং ভাগশেষ 7 পাইল। সে কি ভুল করিয়াছিল ?

∵ ভাজক = (ভাজ্য − ভাগশেষ) ÷ ভাগফল,

∴ এখানে ভাজক $=(67239-7)\div191=67232\div191=352.$

```
191 ) 67232 ( 352
      573
      ----
       993
       955
       ----
        382
        382
        ----
```

অতএব, বালকটি ভাজকটি 342 না লিখিয়া 352 লিখিয়াছিল।

উদাহরণ 4. কোন সংখ্যাকে 35 দিয়া ভাগ করিলে 26 ভাগশেষ থাকে ; ঐ সংখ্যাকে 7 দিয়া ভাগ করিলে কত ভাগশেষ থাকিবে ?

এখানে 7 এর গুণিতক 35, সুতরাং সংখ্যাটির যে অংশটুকু 35 দ্বারা বিভাজ্য তাহা 7 দ্বারাও বিভাজ্য। অতএব, 26কে 7 দ্বারা ভাগ করিলে যে ভাগশেষ থাকে, সমগ্র সংখ্যাটিকে 7 দিয়া ভাগ করিলেও তাহাই ভাগশেষ থাকিবে।

```
7 ) 26 ( 3
    21
    --
     5
```

∴ নির্ণেয় ভাগশেষ = 5.

উদাহরণ 5. 10842কে কোন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করায় ভাগফল 46 এবং ভাগশেষ 46 অপেক্ষা বেশি কিন্তু 92 অপেক্ষা কম হইয়াছে। ভাজকটি কত ?

```
46 ) 10842 ( 235
      92
     164
     138
      262
      230
       32
```

এখানে দেখা যাইতেছে যে, 32 ভাগশেষ হইলে ভাজক 235 হইত। কিন্তু প্রশ্নে বলা আছে ভাগশেষ 46 অপেক্ষা বেশী ও 92 অপেক্ষা কম। এখানে ভাগফল 235 এর শেষ অঙ্ক 1 কমাইয়া 4 করিলে তখন ভাগশেষ হইবে 32+একবার 46 অর্থাৎ 78।

∴ নির্ণেয় ভাজক=234.

উদাহরণ 6. 7315 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরটি 74 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

```
74 ) 7315 ( 98
     666
      655
      592
       63
```

এখানে দেখা যাইতেছে যে, 63 ভাগশেষ আছে, অতএব প্রদত্ত সংখ্যাটি হইতে কম-পক্ষে 63 কমাইয়া দিলে আর কিছুই ভাগশেষ থাকিবে না অর্থাৎ বিভাজ্য হইবে।

∴ নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম সংখ্যা=63.

[দ্রষ্টব্য :—কোন সংখ্যা হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরটি একটি প্রদত্ত সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হইবে তাহা জানিতে হইলে, প্রথম সংখ্যাকে ভাজক দ্বারা ভাগ করিয়া যাহা ভাগশেষ থাকিবে তাহাই উত্তর হইবে।]

উদাহরণ 7. 53246 হইতে কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরটি 325 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

এখানে বুঝা যাইতেছে যে, অন্তরটি 325 দ্বারা বিভাজ্য হইতে হইলে অন্তরটি অন্ততঃ 325 হওয়া চাই, উহার কম হইলে 325 দ্বারা ভাগ করা

যাইবে না। সুতরাং 53246 হইতে এমন সংখ্যা বিয়োগ করিতে হইবে যেন 325 অবশিষ্ট থাকে।

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $= 53246 - 325 = 52921$.

উদাহরণ 8. 46321 এর সহিত কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করিলে যোগফলটি 324 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

```
324 ) 46321 ( 142
      324
      ----
      1392
      1296
      ----
       961
       648
       ---
       313
```

এখানে দেখা যাইতেছে যে, 313 বাকি না থাকিয়া যদি ন্যূনপক্ষে 324 বাকি থাকিত তবে 324 দ্বারা বিভাজ্য হইত। সুতরাং অন্ততঃ ($324 - 313$) বা 11 যোগ করিলে তবে প্রদত্ত সংখ্যাটি 324 দ্বারা বিভাজ্য হইবে।

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $= 324 - 313 = 11$.

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করিলে বিভাজ্য হইবে প্রশ্ন করিলে, ভাজক হইতে ভাগশেষ বিয়োগ করিয়া বিয়োগফলটি উত্তর হইবে। উদাহরণ 6 হইতে ইহার পার্থক্য বুঝিয়া দেখ।]

উদাহরণ 9. চার অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 514 দ্বারা বিভাজ্য ?

4 অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা $= 9999$

```
514 ) 9999 ( 19
      514
      ----
      4859
      4626
      ----
       233
```

এখানে 233 ভাগশেষ থাকায় বিভাজ্য হয় নাই, সুতরাং 9999 হইতে 233 কমাইয়া দিলে বিভাজ্য হইবে।

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $= 9999 - 233 = 9766$.

উদাহরণ 10. 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 623-এর গুণিতক ?

623-এর গুণিতক অর্থাৎ 623 দ্বারা বিভাজ্য।

5 অঙ্কের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = 10000

```
623 ) 10000 ( 16
      623
      ----
      3770
      3738
      ----
        32
```

623 − 32 = 591

এখানে 32 ভাগশেষ থাকায় বিভাজ্য হয় নাই, 32-এর সহিত আর (623 − 32) বা 591 যোগ করিলে বিভাজ্য হইত ; সুতরাং 10000-এর সহিত 591 যোগ করিয়া নির্ণেয় সংখ্যা পাওয়া যাইবে।

∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 10000 + 591 = 10591.

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে ভাগশেষ 32কে 10000 হইতে বিয়োগ করিলেও 623 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা পাওয়া যাইত, কিন্তু তাহা 4 অঙ্কের সংখ্যা হইয়া যাইত, 5 অঙ্কের হইত না। সেইজন্য কি যোগ করিয়া বিভাজ্য হয় তাহাই দেখিতে হইয়াছে।]

উদাহরণ 11. 4 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ ছিল। 6 বৎসর পরে উভয়ের বয়সের সমষ্টি 84 বৎসর হইবে। এখন প্রত্যেকের বয়স কত ?

6 বৎসর পরে উভয়ের বয়সের সমষ্টি বর্ত্তমান বয়সের সমষ্টি অপেক্ষা (6 + 6) বা 12 বৎসর বাড়িয়া 84 বৎসর হইবে।

∴ উভয়ের বর্ত্তমান বয়সের সমষ্টি = 84 ব. − 12 ব. = 72 বৎসর।

∴ 4 বৎসর পূর্ব্বে উভয়ের বয়সের সমষ্টি ছিল (72 ব. − 4 ব. × 2) বা 64 বৎসর।

তখন পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ ছিল, সুতরাং উভয়ের বয়সের সমষ্টি পুত্রের বয়সের 4 গুণ ছিল।

∴ তখন পুত্রের বয়স ছিল (64 ÷ 4) বৎসর বা 16 বৎসর, এবং পিতার বয়স ছিল (16 ব. × 3) বা 48 বৎসর।

∴ বর্ত্তমানে পিতার বয়স (48 + 4) বা 52 বৎসর এবং পুত্রের বয়স (16 + 4) বা 20 বৎসর।

উৎপাদকের সাহায্যে ভাগ

1. উৎপাদকের সাহায্যে ভাগ করিবার প্রণালী তোমরা জান। কিন্তু উৎপাদকের সাহায্যে ভাগশেষ নির্ণয় করিবার প্রণালী কিছু কঠিন।

মনে কর, 773টি ফুলকে 30 ভাগ করিতে হইবে।

$30=2\times3\times5$

2 | 773

3 | 386 ছোট তোড়া···1 অর্থাৎ বাকি 1টি ফুল;

5 | 128 মাঝারি তোড়া···2 অর্থাৎ বাকি 2টি ছোট তোড়া বা 4টি ফুল;

25 বড় তোড়া···3 অর্থাৎ বাকি 3টি মাঝারি তোড়া 6×3 বা 18টি ফুল।

এখানে দেখা গেল, ভাগফল 25 এবং ভাগশেষ $=1+2\times2+2\times3\times3=23$.

[**দ্রষ্টব্য** :—প্রতি ছোট তোড়ায় 2টি করিয়া ফুল, প্রতি মাঝারি তোড়ায় 3টি করিয়া ছোট তোড়া অর্থাৎ 2×3টি করিয়া ফুল এবং প্রতি বড় তোড়ায় $2\times3\times5$টি করিয়া ফুল আছে। সুতরাং 1টি ছোট তোড়া বাকি থাকিলে 2টি ফুল বাকি থাকা হয়, 1টি মাঝারি তোড়া বাকি থাকিলে 6টি ফুল বাকি থাকা হয়।]

সংক্ষেপে নিয়ম :—নির্ণেয় ভাগশেষ = প্রথম ভাগশেষ + প্রথম ভাজক × দ্বিতীয় ভাগশেষ + প্রথম ভাজক × দ্বিতীয় ভাজক × তৃতীয় ভাগশেষ + ইত্যাদি।

উৎপাদকের সংখ্যা আরও থাকিলে এইভাবে আরও লিখিতে হইবে।

উদাহরণ 12. কোন সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে 3, 4 ও 7 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 2, 1 ও 4 ভাগশেষ থাকে। 84 দ্বারা সেই সংখ্যাকে ভাগ করিলে কত ভাগশেষ থাকিবে ?

$3\times4\times7=84$

∴ নির্ণেয় ভাগশেষ = প্রথম ভাগশেষ + প্রথম ভাজক × দ্বিতীয় ভাগশেষ + প্রথম ভাজক × দ্বিতীয় ভাজক × তৃতীয় ভাগশেষ

$=2+3\times1+3\times4\times4=53$.

প্রথম চারি নিয়ম সম্বন্ধে আলোচনা

গুণন ও ভাগ সম্বন্ধীয় কতিপয় আলোচনা

9, 99, 999 প্রভৃতি দ্বারা গুণন।

9, 99, 999 প্রভৃতি দ্বারা কোন সংখ্যাকে গুণ করিতে হইলে প্রথমে সংখ্যাটিকে 10, 100, 1000 প্রভৃতি দ্বারা গুণ করিয়া গুণফল হইতে ঐ সংখ্যাটি বিয়োগ করিতে হয়। যথা—

(1) $378 \times 99 = 37422$

$378 \times 100 = 37800$
$\quad\quad\quad\quad\quad\ \ 378$
(বিয়োগ করিয়া) 37422

(2) $597 \times 999 = 596403$

$597 \times 1000 = 597000$
(বিয়োগ) 597
596403

99, 999 প্রভৃতি দ্বারা ভাগ

উদাহরণ। 24527টি আম 99 জনকে সমানভাবে ভাগ করিয়া দিলে প্রত্যেকে কয়টি আম পাইবে এবং কয়টি আম অবশিষ্ট থাকিবে ?

245	27
2	45
	2
247	74

∴ প্রত্যেকে 247টি আম পাইবে এবং 74টি আম অবশিষ্ট থাকিবে।

প্রণালী ঃ—প্রথমে আমগুলিকে 100 ভাগ করিলে এক এক জনে 245টি আম পায় এবং 27টি আম বাকি থাকে। ঐ 100 ভাগের মধ্যে 99 জনকে এক ভাগ করিয়া দিলে বাকি থাকে এক ভাগ অর্থাৎ 245টি আম। এখন এক ভাগের ঐ 245টি আমকে আবার 100 ভাগ করিয়া প্রতিভাগে পড়িল 2টি আম এবং বাকি থাকিল 45টি আম। এই দ্বিতীয় 100 ভাগের মধ্যে 99 জনকে এক ভাগ করিয়া দিয়া বাকি থাকিল এক ভাগ অর্থাৎ 2টি আম।

অতএব, প্রত্যেকে প্রথমে 245টি ও দ্বিতীয় বারে 2টি অর্থাৎ মোট 247টি করিয়া আম পাইল এবং মোট অবশিষ্ট থাকিল (27+45+2) বা 74টি আম।

[**দ্রষ্টব্য** :—মোট অবশিষ্ট যদি 99 বা 99-এর বেশী হইত, তবে তাহাতে আবার ঐ প্রকারে এক ভাগে কত আম হয় এবং অবশিষ্ট কত থাকে তাহা দেখিতে হইত।]

গুণন সম্বন্ধীয় সমাধান

উদাহরণ 1. তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট কোন্ সংখ্যা দ্বারা 673কে গুণ করিলে গুণফলের একক, দশক ও শতক স্থানীয় অঙ্ক তিনটি যথাক্রমে 5, 3 ও 1 হয়?

```
  673
  ***
 ----
 ----
···135

  673
  ***
 3365··(1)
 ···57 ···(2)
 ···2  ···(3)
 ----------
 ···135
```

প্রণালী :—এখানে পূর্ণ গুণফলের একক স্থানীয় অঙ্ক 5, সুতরাং গুণকের একক অঙ্ক দ্বারা গুণ্য 673কে গুণ করিলে গুণফলের একক অঙ্কটি 5 হইবে। 3কে 5 ভিন্ন অন্য কোন সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের একক অঙ্ক 5 হয় না। অতএব গুণকের **একক-অঙ্ক 5** হইল। এই 5 দ্বারা 673কে গুণ করিয়া প্রথম আংশিক গুণফল 3365···(1) বসান হইল।

পূর্ণ গুণফলের দশকের অঙ্ক 3 বলা আছে। এখন (1) এর দশকের অঙ্ক 6-এর সহিত কত যোগ করিলে যোগফলের একক-অঙ্ক 3 হয় দেখ। 6+7=13, সুতরাং দ্বিতীয় আংশিক গুণফলের এককের অঙ্ক নিশ্চয়ই 7 হইবে। গুণ্য 673 এর 3কে 9 দ্বারা গুণ করিলে তবে 27 এর 7 পাওয়া যায়। ∴ গুণকের **দশকের অঙ্ক 9** হইল। ঐ 9 দ্বারা 673কে গুণ করিয়া গুণফলের কেবল শেষ দুইটি অঙ্ক 57কে (2) এর স্থানে বসান হইল।

এক্ষণে, দশক স্তম্ভের 6+7=13-র 3 নামিয়া হাতে 1 থাকে। ঐ হাতের 1 এবং (1) ও (2)-এর শতক স্তম্ভের 3 ও 5 মিলিয়া (1+3+5) বা 9 হয়। সম্পূর্ণ গুণফলের শতক স্থানীয় অঙ্ক 1 আছে। 9+2=11-র 1 পাওয়া যায়, সুতরাং 673কে গুণকের শতক-অঙ্ক দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের শেষ অঙ্ক 2

হইতে হইবে। ∴ ঐ **শতকের অঙ্ক** 4 হইবে (∵ $3\times4=12$-র 2 পাওয়া যায়)।

∴ নির্ণেয় সংখ্যা $=$ **495.**

উদাহরণ 2. নিম্নের গুণ অঙ্কটিতে $B=0$, অবশিষ্ট প্রত্যেক অক্ষরের মান নির্ণয় কর।

```
      A P Q
      Q 7 P
    -------
      A P Q
    Q A R P
  P A Q R
  ---------
  P R B Q S Q
```

প্রণালী :—এখানে দেখা যাইতেছে যে, গুণকের একক-অঙ্ক P দ্বারা গুণ্য APQকে গুণ করিয়া APQ গুণফল হইয়াছে ; স্থতরাং $P=1$ হইল। আবার, গুণ্যের Qকে গুণকের 7 দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের এককের অঙ্ক P অর্থাৎ 1 হইয়াছে, স্থতরাং $Q=3$ (∵ $7\times3=21$-এর 1 পাওয়া যায়)। এখন, $Q\times7=21$ এর হাতে থাকে 2, ∴ $R=P\times7+$হাতের $2=1\times7+2=9$ হইল। $S=P+P=1+1=2$, ইহার হাতে কিছু থাকিল না। ∵ $Q=3$, এবং $A+R+R=A+18$, ∴ $A=5$ (কারণ, $18+5=23$-এর 3 পাওয়া যায়)।

অতএব, এখানে $A=5$, $P=1$, $Q=3$, $R=9$, $S=2$.

ভাগের লুপ্ত অঙ্ক নির্ণয়

উদাহরণ 1. নিম্নের লুপ্ত অঙ্কগুলি নির্ণয় করিয়া ভাগটি সম্পূর্ণ কর।

```
45*) ***6 (*3
     4** ...(1)
     ----------
     ****...(2)
     ****...(3)
     ----------
        5
```

প্রণালী :—এখানে ভাজকের শতকের অঙ্ক 4 এবং উহাকে ভাগফলের লুপ্ত অঙ্ক দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের শতকের অঙ্কও 4 (4**) হইয়াছে ; স্থতরাং ঐ লুপ্ত অঙ্কটি 1 হইবেই। ∴ ভাগফল হইল 13। আবার, এখানে

ভাগশেষ 5 এবং ভাজ্যের এককের অঙ্ক 6, অর্থাৎ (2)-চিহ্নিত সংখ্যায় এককের অঙ্কটিও 6 ; সুতরাং (3)-চিহ্নিত সংখ্যায় এককের অঙ্ক $(6-5)$ বা 1 হইবে। অতএব, ভাজককে ভাগফলের 3 দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের এককাঙ্ক 1 হইবে।

$\therefore$ ভাজকের এককাঙ্ক $=7$ ($\because 7\times3=21$) ; $\therefore$ ভাজক $=457$ ।

এক্ষণে, (3)-চিহ্নিত সংখ্যা $=457\times3=1371$,

(2) „ „ $=1371+5=1376$,

সুতরাং প্রথম ভাগশেষ 137 (কারণ, ইহার পর 6 নামাইয়া 1376 হইয়াছে)।

$\because$ (1)-চিহ্নিত সংখ্যা $=457\times1=457$,

$\therefore$ ভাজ্যের লুপ্ত অংশ $=457+137=594$.

অতএব, সম্পূর্ণ ভাগটি নিম্নলিখিত রূপ হইবে।

```
457)5946(13
    457
    ----
    1376
    1371
    ----
       5
```

উদাহরণ 2. নিম্নের ভাগ অঙ্কটির ভাজ্য ও ভাগফল নির্ণয় কর।

```
597)***496(***
    ****
    -------
     ****
     ****
     -------
      ****
      ****
      ----
       352
```

প্রণালী :—ভাজ্য হইতে ভাগশেষ বিয়োগ করিলে বিয়োগফলটি ভাজক দ্বারা বিভাজ্য হয় ; সুতরাং এখানে (***496 − 352) বা ***144 এই বিয়োগফলটি 597 দ্বারা বিভাজ্য। অতএব, 597কে ভাগফল দ্বারা গুণ করিলে গুণফল ***144 হইবে। এখন দেখিতে হইবে 597কে তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট

কোন্ সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের একক, দশক ও শতক স্থানীয় অঙ্ক যথাক্রমে 4, 4 ও 1 হয়।

```
 5 9 7
 * * *
-------
··1 9 4
···8 5
···1
-------
··1 4 4
```

∵ $7\times2=14$-র 4 পাই, ∴ গুণকের এককের অঙ্ক 2 হইল। ঐ 2 দ্বারা 597কে গুণ করিয়া গুণফলের শেষ তিন অঙ্ক···194কে প্রথম আংশিক গুণফলরূপে বসান হইল।

আবার,···194 এর 9 আর 5-এ 14-র 4 পাওয়া যায়, স্থতরাং দ্বিতীয় আংশিক গুণফলের এককাঙ্ক 5 হইবে। ∵ $7\times5=35$-এর 5 মিলে, ∴ গুণকের দশক অঙ্ক 5 হইবে। ঐ 5 দ্বারা 597কে গুণ করিয়া গুণফলের কেবল শেষ দুই অঙ্ক···85কে দ্বিতীয় আংশিক গুণফলের স্থানে বসান হইল।

এক্ষণে, $9+5=14$-র 4 নামিয়া হাতে থাকে 1, ঐ 1 এবং আংশিক গুণফল দুইটির 1 ও 8 মিলিয়া $(1+1+8)$ বা 10 হয়। ঐ 10 এর সহিত 1 যোগ করিলে 11 এর 1 পাওয়া যায়, স্থতরাং তৃতীয় আংশিক গুণফলের এককের অঙ্ক 1 হইবে। ∵ $7\times3=21$ এর 1 মিলে, ∴ গুণকের শতক স্থানীয় অঙ্ক 3 হইবে। ∴ গুণক$=352$ হইল।

∴ নির্ণেয় ভাগফল$=352$ এবং

নির্ণেয় ভাজ্য$=597\times352+352=210496$।

প্রশ্নমালা 1

(পূর্ব্বপাঠ-সংক্রান্ত)

1. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 166302 এবং অন্তর 6616 ; সংখ্যা দুইটির গুণফল কত? [ঢা. বো. 1925]

2. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 620 এবং উহাদের অন্তর 132 হইলে সংখ্যা দুইটি কত?

3. কোন্ সংখ্যাকে 372 দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল 273 এবং ভাগশেষ 237 হয় ? [ক. প্র 1917]

4. 37, 131 এবং আর একটি সংখ্যার ক্রমিক গুণফল 697968। সেই সংখ্যাটি কত ?

5. কোন্ সংখ্যাকে 965 দিয়া গুণ করিয়া সেই গুণফলের সহিত 476005 যোগ করিলে যোগফল এক নিযুত হইবে ? [পা. প্র. 1931]

6. একটি ভাগে ভাজক ভাগফলের 25 গুণ এবং ভাগশেষের 15 গুণ। ভাগশেষ যদি 375 হয়, তবে ভাজ্য কত ? [পা. প্র. 1929]

7. একটি ভাগের অঙ্কে ভাজক ভাগফলের 25 গুণ এবং ভাগশেষের 5 গুণ। ভাগফল 16 হইলে, ভাজ্য কত ?

8. ভাগশেষের 7 গুণ ভাজক, ভাজকের 7 গুণ ভাগফল এবং উহাদের সমষ্টি 741 হইলে, ভাজ্য কত ?

9. কোন সংখ্যাকে 56 দিয়া ভাগ করিলে 29 ভাগশেষ থাকে। সেই সংখ্যাকে 8 দিয়া ভাগ করিলে কত ভাগশেষ থাকিবে ? [ক. প্র. 1927]

10. যদি ভাজ্য 37693, ভাগফল 52 এবং ভাগশেষ 52 অপেক্ষা বেশি কিন্তু 104 অপেক্ষা কম হয়, তবে ভাজক কত ? [ক. প্র. 1935]

11. একটি বালক 7865321কে 254 দিয়া ভাগ করিতে গিয়া ভাজক সংখ্যাটির একটি অঙ্ক ভুল লেখায় ভাগফল 33612 ও ভাগশেষ 113 হইল। সে কি ভুল করিয়াছিল ? [ক. প্র. 1936]

12. এক ব্যক্তি দুই মাসের আয় তিন মাসে ব্যয় করে। বৎসরে তাহার 1500 টাকা সঞ্চয় হইলে, তাহার মাসিক আয় কত ?

13. 7862 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরটি 73 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

14. 7532-এর সহিত কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যা যোগ করিলে যোগফল 73 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

15. 723597 হইতে কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরটি 316 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

16. 5 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 315 দ্বারা বিভাজ্য ?

17. 6 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 219 দ্বারা বিভাজ্য ?

18. 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যার একটি উৎপাদক 53 ?

[ক. প্র. 1934]

19. 8750কে 635 দিয়া গুণ করিতে গিয়া কোন বালক একটি অঙ্ক ভুল লিখিয়া 5993750 গুণফল পাইল। সে লিখিতে কি ভুল করিয়াছিল ?

[ক. প্র. 1949]

20. ক্রিকেট খেলায় **ক, খ** ও **গ** একত্রে 108 রাণ করে, **খ** ও **গ** একত্রে 90 এবং **ক** ও **গ** একত্রে 51 রাণ করিয়াছিল। কে কত রাণ করিয়াছিল ?

[ক. প্র. 1929]

21. **ক** ও **খ**-এর একত্রে 134 টাকা, **খ** ও **গ**-এর একত্রে 100 টাকা এবং **গ** অপেক্ষা **খ**-এর 58 টাকা বেশি আছে। প্রত্যেকের কত টাকা আছে ?

[পূ. ব. বো. 1948]

22. দুইটি সংখ্যার যোগফল 60 ; ছোটটির 3 গুণ লইলে বড়টি অপেক্ষা 12 বেশি হয়। সংখ্যা দুইটি কত ? [ছাত্র. 1933]

23. পিতা ও পুত্রের বয়সের সমষ্টি 85 বৎসর। 5 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের দ্বিগুণ ছিল। এখন প্রত্যেকের বয়স কত ?

24. 3 বৎসর পূর্ব্বে **ক**-এর বয়স **খ**-এর বয়সের দ্বিগুণ ছিল। 7 বৎসর পরে **ক** ও **খ**-এর বয়সের সমষ্টি 83 বৎসর হইবে। এখন প্রত্যেকের বয়স কত ? [ছাত্র. 1922]

25. 225 ফুট দীর্ঘ একটি স্থানের উপর সমান দূরে দূরে মোট 26টি গাছ বসান হইল। যদি উহার দুই প্রান্তে 2টি গাছ বসান হইয়া থাকে, তবে যে কোন দুইটি গাছের মধ্যে দূরত্ব কত ?

26. কোন সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে 3, 5, 7 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 2, 4 ও 4 ভাগশেষ রহিল। 105 দ্বারা সেই সংখ্যাকে ভাগ করিলে কত ভাগশেষ থাকিবে?

27. কোন সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে 2, 3 ও 7 দ্বারা ভাগ করায় যথাক্রমে 1, 1 ও 6 ভাগশেষ থাকিল। 42 দ্বারা সংখ্যাটিকে ভাগ করিলে কত ভাগশেষ হইবে?

28. কোন্ সংখ্যাকে ক্রমান্বয়ে 3, 7 ও 8 দিয়া ভাগ করিলে যথাক্রমে 2, 4 ও 3 ভাগশেষ এবং শেষ ভাগফল 13 হয়?

29. একটি গুণে কতকগুলি অঙ্ক মুছিয়া গিয়াছে। গুণ্যটি 999 এবং গুণফলের ডানদিকের শেষ তিনটি অঙ্ক 193; অন্য কিছু পড়া যায় না। সমগ্র গুণটি লিখিয়া দাও। [এ. প্র. 1894]

30. ভাজ্য, ভাজক ও ভাগশেষ নির্ণয় কর :—

3 | ***
5 | ***···1
7 | **···2
4···6

31. নিম্নের গুণনে লুপ্ত অঙ্কগুলি নির্ণয় কর :—

(1)
713
**
****
****
***75

(2)
2
2*
**30
85*
10650

32. নিম্নের গুণটির লুপ্ত অঙ্কগুলি নির্ণয় কর এবং একাধিক উত্তর সম্ভব কেন বুঝাইয়া দাও।

******
**
****
1661490
19107135

33. নিম্নের গুণ অঙ্কে T=0 হইলে, অবশিষ্ট অক্ষরগুলির প্রত্যেকটির মান নির্ণয় কর। [বি. সি. এস.]

```
    A B C
    B 3 D
  -------
    P Q P
  Q R B
A B C
---------
A S T C P
```

34. নিম্নের ভাগ অঙ্কগুলির লুপ্ত অঙ্কগুলি নির্ণয় কর :—

```
(1)  34*) * * * 8 (*7
          3 * *
          -------
          * * * *
          * * * *
          -------
                3
```

```
(2)  329) * * * 8 6 3 (***
          * * * *
          -----------
            * * *
            * * *
          -----------
            * * * *
            * * * *
          -----------
              3 5 1
```

```
(3)  7**) 5 1 * * 1 (*2
          * * 1 *
          ---------
            1 * 1 *
            * * * *
          ---------
              1 * 9
```

[বি. সি. এস.]

বিভাজ্যতা নির্ণয়

কোন সংখ্যা অন্য কোন সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য কিনা তাহা নির্ণয় করিবার কতিপয় প্রণালী নিম্নে প্রদত্ত হইল :—

(1) যে সংখ্যার শেষে 0 আছে অথবা 2 দ্বারা বিভাজ্য কোন অঙ্ক আছে, সে সংখ্যাটি **2 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 20, 34 ইত্যাদি।

(2) যে সংখ্যার অঙ্কগুলির সমষ্টি 3 দ্বারা বিভাজ্য, সেই সংখ্যাটি **3 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 63, ইহার দুইটি অঙ্ক 6 এবং 3, উহাদের সমষ্টি (6+3) অর্থাৎ 9 ; 3 দ্বারা 9 বিভাজ্য। অতএব, 63 সংখ্যাটিও 3 দ্বারা বিভাজ্য।

(3) যদি কোন সংখ্যার শেষ দুইটি অঙ্ক 0 হয়, অথবা যদি উহার শেষ দুইটি অঙ্ক দ্বারা গঠিত সংখ্যাটি 4 দ্বারা বিভাজ্য হয় তবে সেই সমগ্র সংখ্যাটি **4 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 300, 528 ইত্যাদি।

(4) যে সংখ্যার শেষ অঙ্ক 0 অথবা 5, তাহা **5 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 70, 935 ইত্যাদি।

(5) যে সংখ্যা 2 ও 3 উভয় সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য, তাহা **6 দ্বারাও বিভাজ্য**। যথা, 72, 204 প্রভৃত।

(6) যদি কোন সংখ্যার শেষে তিনটি শূন্য থাকে, কিংবা যদি উহার শেষ তিনটি অঙ্ক লইয়া গঠিত সংখ্যাটি 8 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে সেই সংখ্যাটি **8 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 5000, 3144 ইত্যাদি।

(7) যে সংখ্যার অঙ্কগুলির যোগফল 9 দ্বারা বিভাজ্য, তাহা **9 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 315, 405 ইত্যাদি।

(8) যে সংখ্যার শেষে 0 আছে, তাহা **10 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 90. 730 ইত্যাদি।

(9) কোন সংখ্যার যুগ্মস্থানীয় অঙ্কগুলির যোগফল এবং অযুগ্মস্থানীয় অঙ্কগুলির যোগফল লইয়া যদি ঐ যোগফল দুইটির অন্তর 0 অথবা 11 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে ঐ সংখ্যাটি **11 দ্বারা বিভাজ্য** হইবে। যথা, 576092, ইহার যুগ্ম স্থানের সংখ্যাগুলির সমষ্টি $=7+0+2=9$, এবং অযুগ্ম স্থানের সংখ্যাগুলির সমষ্টি $=5+6+9=20$; এই দুই সমষ্টির অন্তর $=20-9=11$, ইহা 11 দ্বারা বিভাজ্য। অতএব, প্রদত্ত সংখ্যাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য।

(10) কোন সংখ্যা 3 এবং 4 দ্বারা বিভাজ্য হইলে **12 দ্বারাও বিভাজ্য** হইবে। যথা, 216, 2712 প্রভৃতি।

(11) যে সংখ্যার শেষ দুই অঙ্ক 0 অথবা 25 দ্বারা বিভাজ্য, তাহা **25 দ্বারা বিভাজ্য**। যথা, 900, 875 ইত্যাদি।

(12) কোন সংখ্যার শেষ তিনটি অঙ্ক 0 হইলে অথবা শেষ তিনটি অঙ্ক দ্বারা গঠিত সংখ্যা 125 দ্বারা বিভাজ্য হইলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি **125 দ্বারা বিভাজ্য** হইবে। যথা, 7000, 9625 ইত্যাদি।

(13) কোন সংখ্যা 7, 11, 13 দ্বারা বিভাজ্য কিনা দেখিতে হইলে প্রথমে সংখ্যাটির ডান দিক হইতে তিনটি করিয়া অঙ্কের বামে কমা বসাইবে। ইহাতে সংখ্যাটির কতিপয় অংশ হইল। এখন ডান দিক হইতে যুগ্ম স্থানের অংশগুলি যোগ কর এবং অযুগ্ম স্থানের অংশগুলি যোগ কর। এই যোগফল দুইটির অন্তর যদি 7, 11 অথবা 13 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে প্রদত্ত সংখ্যাটিও **7, 11 বা 13 দ্বারা বিভাজ্য হইবে।** যথা, 86563744358 সংখ্যাটি =86, 563, 744, 358 হইল। ইহার যুগ্ম স্থানীয় অংশদ্বয়ের সমষ্টি= 86+744=830 এবং অযুগ্ম স্থানীয় অংশদ্বয়ের সমষ্টি=563+358=921. সমষ্টি দুইটির অন্তর=921−830=91, ইহা 7 ও 13 দ্বারা বিভাজ্য। অতএব, প্রদত্ত সংখ্যাটি 7 এবং 13 দ্বারা বিভাজ্য, 11 দ্বারা বিভাজ্য নহে।

বিভাজ্যতা সম্বন্ধে আরও কয়েকটি নিয়ম ঃ—

(1) একটী সংখ্যা যদি অন্য একটী সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে প্রথম সংখ্যাটীর যে কোন গুণিতকও দ্বিতীয় সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হইবে। যথা :— 21 সংখ্যাটী 7 দ্বারা বিভাজ্য, তাহা হইলে প্রথম সংখ্যা 21 এর যে কোন গুণিতক অর্থাৎ 42, 63, 84 প্রভৃতি সংখ্যাগুলিও 7 দ্বারা বিভাজ্য।

(2) যদি দুইটি সংখ্যার প্রত্যেকটী অপর কোন সংখ্যার দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে ঐ সংখ্যা দুইটীর যোগফল শেষোক্ত সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হয়। যথা, 27 এবং 45 ইহারা উভয়ই 9 দ্বারা বিভাজ্য, আবার 27 ও 45 এর যোগফল 72 সংখ্যাটিও 9 দ্বারা বিভাজ্য।

(3) কোন দুইটী সংখ্যা উভয়ই অন্য কোন সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হইলে, উহাদের অন্তরফলও সেই সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হইবে। যথা, 14 এবং 35, 7 দ্বারা বিভাজ্য ; আবার উহাদের অন্তর 35−21 অর্থাৎ 14 সংখ্যাটিও 7 দ্বারা বিভাজ্য।

(4) যদি কোন সংখ্যা অন্য কোন সংখ্যাদ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে সেই সংখ্যাটী শেষোক্ত সংখ্যাটীর যে কোন গুণনীয়ক দ্বারাও বিভাজ্য হয়।

যথা—108 সংখ্যাটী 36 দ্বারা বিভাজ্য। এই 36 এর গুণনীয়ক 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18; সুতরাং এই সংখ্যাগুলি দ্বারাও 108 বিভাজ্য।

(5) কোন সংখ্যা যদি কতকগুলি পরস্পর মৌলিক সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে সংখ্যাটী উহাদের গুণফল দ্বারাও বিভাজ্য হইয়া থাকে। যথা:— 7 ও 11 পরস্পর মৌলিক। 154 এই সংখ্যাটী 7 এবং 11 দ্বারা বিভাজ্য, অতএব, 7×11 বা 77 দ্বারাও 154 বিভাজ্য।

(6) পর পর যে কোন তিনটী স্বাভাবিক সংখ্যার গুণফল 6 দ্বারা বিভাজ্য।

চালুনি প্রণালী

স্বাভাবিক সংখ্যাগুলির মধ্যে কোন্‌গুলি মৌলিক তাহা চালুনি প্রণালী দ্বারা নির্ণয় করা যায়, প্রণালটী এই:—

প্রথমে 1, 2, 3, 4, 5 ইত্যাদি স্বাভাবিক সংখ্যাগুলিকে পর পর লিখ। তারপর 2-এর পর হইতে প্রত্যেক দ্বিতীয় সংখ্যাটী কাট। ইহাতে 2-এর সমস্ত গুণিতকগুলি কাটিয়া গেল। এইবার 3-এর পরবর্ত্তী প্রত্যেক তৃতীয় সংখ্যাগুলি ঐরূপে কাট; ইহাতে 3-এর গুণিতকগুলি কাটিয়া গেল। এইভাবে 5-এর পর হইতে প্রত্যেক পঞ্চম সংখ্যা কাট; ইত্যাদি। এইরূপে সংখ্যাগুলি কাটিয়া দিয়া যেগুলি অবশিষ্ট থাকিল, সেইগুলিই মৌলিক সংখ্যা। কোন কাগজে এইভাবে সংখ্যাগুলি লিখিয়া যে সংখ্যাগুলি কাটা গেল, সেগুলিকে যদি কাঁচি দিয়া গোল করিয়া কাটিয়া ফেলা হয়, তবে কাগজখানি চালুনির ন্যায় ছিদ্রযুক্ত হইবে। সেজন্য ইহাকে চালুনি প্রণালী বলা হয়।

এই প্রণালীতে 1 হইতে 25 পর্য্যন্ত সংখ্যাগুলির মধ্যে মৌলিক সংখ্যাগুলি নির্ণয় করা হইতেছে:—

1, 2, 3, 4̸, 5, 6̸, 7, 8̸, 9̸, 1̸0̸, 11, 1̸2̸, 13, 1̸4̸, 1̸5̸, 1̸6̸, 17, 1̸8̸, 19, 2̸0̸, 2̸1̸, 2̸2̸, 23, 2̸4̸, 2̸5̸।

অতএব দেখা যাইতেছে অবশিষ্ট 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 ও 23 মৌলিক সংখ্যা।

মৌলিক সংখ্যা নির্ণয়

কোন সংখ্যার শেষে 2, 4, 5, 6, 8 বা 0 থাকিলে দেখিয়াই বলা যায় যে উহা কৃত্রিম সংখ্যা। যে সকল সংখ্যার শেষে ঐ অঙ্কগুলি থাকিবে না অর্থাৎ 1, 3, 7 বা 9 থাকিবে, সেগুলি মৌলিক কিনা পরীক্ষা করিতে হইলে 3, 7, 11, 13, 17 প্রভৃতি পর পর মৌলিক সংখ্যাগুলি দ্বারা ভাগ করিয়া দেখিতে হইবে। যদি দেখা যায় যে, প্রদত্ত সংখ্যাটি এইরূপ কোন সংখ্যাদ্বারা বিভাজ্য নহে, তাহা হইলে বুঝা যাইবে যে সংখ্যাটি **মৌলিক**।

কিন্তু এইরূপে কোন্ মৌলিক সংখ্যা পর্যন্ত ভাগ করিয়া দেখিতে হইবে? তাহার **নিয়ম** এই যে, এইরূপে ভাগ করিয়া যখন দেখিবে **ভাগফলটি ভাজক অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর** হইয়াছে, তখন আর পরীক্ষা করিতে হইবে না। ইহার যুক্তি নিম্নে দেখ।

উদাহরণ। 167 মৌলিক সংখ্যা কিনা নির্ণয় কর।

167-র শেষ অঙ্ক 7, সুতরাং ইহা দেখিয়া মৌলিক কিনা বলা যাইবে না। অতএব, ইহাকে 3, 7, 11, 13 প্রভৃতি মৌলিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া দেখিতে হইবে।

```
11)167(15      13)167(12
   11             13
   ---            ---
    57             37
    55             26
    ---            ---
     2             11
```

এখানে দেখা গেল ইহা 13 পর্যন্ত সংখ্যাগুলি দ্বারা বিভাজ্য নহে। ইহাকে 13 দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগফল 12 অর্থাৎ 13 অপেক্ষা কম হইয়াছে, সুতরাং আর ভাগ না করিয়া বলা যাইবে যে 167 একটি মৌলিক সংখ্যা।

ইহার যুক্তি :—167কে 13র পর অন্য সংখ্যা দ্বারা আর ভাগ না করার যুক্তি এই যে, সংখ্যাটি যদি 13 অপেক্ষা বেশি কোন সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হইত, তাহা হইলে তাহার ভাগফল অবশ্যই 13 অপেক্ষা ছোট হইত এবং সেই ছোট ভাগফলটি দ্বারাও 167 বিভাজ্য হইত। কারণ যাহা ভাজক দ্বারা বিভাজ্য তাহা ভাগফল দ্বারাও বিভাজ্য হয়। এখানে কিন্তু দেখা গিয়াছে যে 13 অপেক্ষা ছোট কোন সংখ্যা দ্বারা 167 বিভাজ্য হয় নাই। অতএব, আর কোন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া পরীক্ষা করার প্রয়োজন নাই।

প্রশ্নমালা 1 (a)

1. নিম্নের সংখ্যাগুলি মৌলিক বা কৃত্রিম তাহা নির্ণয় কর :—
101, 192, 431, 637, 341, 672, 719, 854, 1211, 1499, 2573, 86973.

2. নিম্নের সংখ্যাগুলি পরস্পর মৌলিক কিনা নির্ণয় কর :—
21, 143 ; 44, 65 ; 117, 152 ; 228, 324 ; 171, 361.

3. নিম্নের তারকা চিহ্নিত স্থানে কোন্ কোন্ অঙ্ক বসাইলে সংখ্যাগুলি 3 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

2*6, 74*, 82*3, 7396*.

4. 978*2 এবং 17*86, এই সংখ্যা দুইটীর লুপ্ত অঙ্ক কি হইলে 9 দ্বারা সংখ্যা দুইটী বিভাজ্য হইবে ?

5. লুপ্ত অঙ্ক কি হইলে 78*2 এবং 6783* সংখ্যা দুইটী 11 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

6. 2175কে কোন্ বৃহত্তম মৌলিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ভাগশেষ 8 হইবে ?

7. তিন অঙ্কের কোন সংখ্যার একটি অঙ্ক লুপ্ত হইয়াছে, বাকি অঙ্কগুলি 2, 7 । সংখ্যাটী যদি 9 দ্বারা বিভাজ্য হয়, তবে উহা কোন্ কোন্ সংখ্যা হইতে পারে ?

8. 433কে কোন্ কোন্ মৌলিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেক বার 4 ভাগশেষ থাকিবে ?

9. 72896কে 9 দিয়া ভাগ করিলে ভাগশেষ কত থাকিবে ভাগ না করিয়া বল।

10. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 2731-এর সহিত যোগ করিলে যোগফল (ক) 3 দ্বারা ও (খ) 5 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ভাগ না করিয়া বল।

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয়

গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ককে (Greatest Common Measure বা Highest Common Factor) সংক্ষেপে **গ. সা. গু.** (G. C. M. বা H. C. F.) লেখা হয়।

দুই প্রণালীতে গ. সা. গু. নির্ণয় করা হইয়া থাকে, তাহা পূর্ব্বে শিখান হইয়াছে।

গ. সা. গু. নির্ণয়ের প্রণালী :—দুই বা ততোধিক সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমে উহাদের মৌলিক গুণনীয়কগুলি বাহির করিবে। ঐ গুণনীয়কগুলির মধ্যে যেগুলি সাধারণ গুণনীয়ক, তাহাদের গুণফলই প্রদত্ত সংখ্যাগুলির গ. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ। 60, 168 ও 396 এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

$$60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 2^2 \times 3 \times 5$$
$$168 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 = 2^3 \times 3 \times 7$$
$$396 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11 = 2^2 \times 3^2 \times 11$$

এখানে প্রত্যেক সংখ্যার মৌলিক গুণনীয়কগুলির মধ্যে 2^2 এবং 3 সাধারণ মৌলিক গুণনীয়ক।

$\therefore$ নির্ণেয় গ. সা. গু. $= 2^2 \times 3 = 12.$

[**দ্রষ্টব্য** :—কার্য্যকালে কিন্তু সবগুলি প্রদত্ত সংখ্যার মৌলিক গুণনীয়ক বাহির করার দরকার হয় না। প্রথমে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটির মৌলিক গুণনীয়কগুলি নির্ণয় করিবে। সেইগুলির মধ্যে যে গুণনীয়কগুলির দ্বারা অপর প্রদত্ত সংখ্যাগুলি বিভাজ্য, তাহাদের গুণফলই নির্ণেয় গ. সা. গু. হইবে।]

উদাহরণ। 42, 70 ও 154 এর গ. সা. গু. কত ?

এখানে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 42 এর মৌলিক গুণনীয়ক 2, 3 ও 7। ইহাদের মধ্যে কেবল 2 ও 7 দ্বারা 70 ও 154 বিভাজ্য, কিন্তু 3 দ্বারা বিভাজ্য নহে। সুতরাং নির্ণেয় গ. সা. গু. $= 2 \times 7 = 14$।

গ. সা. গু. নির্ণয়ের অন্য প্রণালী :—দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে প্রথমে বড় সংখ্যাটিকে ছোট সংখ্যাটি দিয়া ভাগ কর। ইহাতে

যে ভাগশেষ থাকিবে তাহার দ্বারা প্রথম ভাজকটিকে (অর্থাৎ প্রদত্ত ছোট সংখ্যাটিকে) ভাগ কর। এখানে যে ভাগশেষ থাকিবে তাহার দ্বারা দ্বিতীয় ভাজককে ভাগ করিবে। এইরূপে যতক্ষণ ভাগশেষ থাকিবে, ততক্ষণ এই নিয়মে ভাগ করিবে। শেষ ভাজকটিই সংখ্যাদ্বয়ের গ. সা. গু. হইবে। শেষ ভাজক যদি 1 হয়, তবে সংখ্যা দুইটি পরস্পর মৌলিক বুঝিতে হইবে। 1কে গ. সা. গু. ধরা হয় না।

এই প্রণালীর যুক্তি :—তোমরা জান, ভাজ্য = ভাজক × ভাগফল + ভাগশেষ। যে সংখ্যা দ্বারা ভাজকটি বিভাজ্য তাহা দ্বারা অবশ্যই ভাজক × ভাগফলও বিভাজ্য। এখন যদি সেই সংখ্যা দ্বারা ভাগশেষটিও বিভাজ্য হয়, তবে তাহা দ্বারা (ভাজক × ভাগফল + ভাগশেষ) অর্থাৎ সমগ্র ভাজ্যটিও বিভাজ্য হইবে। ∴ ভাজক ও ভাগশেষের সাধারণ গুণনীয়ক ভাজ্যেরও গুণনীয়ক হইবে। অতএব ভাজক ও ভাগশেষের সাধারণ গুণনীয়কটি ভাজ্য এবং ভাজকেরও সাধারণ গুণনীয়ক হইবে।

অনুরূপে দেখান যায় যে, ভাজ্য ও ভাজকের যে কোন সাধারণ গুণনীয়ক, ভাগশেষেরও সাধারণ গুণনীয়ক ; সুতরাং উহা ভাজক এবং ভাগশেষেরও গুণনীয়ক।

অতএব, ভাজ্য ও ভাজকের গ. সা. গু. = ভাজক ও ভাগশেষের গ. সা. গু.।

উদাহরণ 1. 224 ও 320-র গ. সা. গু. কত ?

```
224)320(1
    224
    ---
     96)224(2
        192
        ---
         32)96(3
            96
            --
```

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু. = 32.

এখানে প্রথমে 224 দিয়া 320 কে ভাগ করিয়া 96 ভাগশেষ রহিল। এই ভাগশেষ 96 দিয়া প্রথম ভাজক 224কে ভাগ করিয়া 32 ভাগশেষ থাকিল। এই ভাগশেষ 32 দিয়া দ্বিতীয় ভাজক 96 কে ভাগ করিয়া কিছুই ভাগশেষ থাকিল না। অতএব, শেষ ভাজক 32 হইল গ. সা. গু.।

[**দ্রষ্টব্য** :—দুইটির অধিক সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে প্রথমে উপরের নিয়মে প্রদত্ত যে কোন দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিবে।

সেই প্রাপ্ত গ. সা. গু. এবং প্রদত্ত তৃতীয় সংখ্যার আবার গ. সা. গু. নির্ণয় করিবে। এই দ্বিতীয় গ সা. গু. যাহা হইবে, তাহার ও চতুর্থ সংখ্যার আবার গ. সা. গু. নির্ণয় করিবে। এইরূপে শেষ গ. সা. গু. যাহা পাইবে তাহাই প্রদত্ত সংখ্যাগুলির নির্ণেয় গ. সা. গু. হইবে।]

উদাহরণ 2. 210, 225 এবং 305, ইহাদের গ. সা. গু. কত ?

```
14|210|225|1        3|15|305|20
  |15 |210|          |15|30 |
  |60 | 15|             |  5
  |60 |
```

210 ও 225 এর গ. সা. গু. = 15. এখানে শেষ গ. সা. গু. = 5

$\therefore$ নির্ণেয় গ. সা. গু. = 5.

মিশ্ররাশির গ. সা. গু. নির্ণয় :— দুই বা ততোধিক সমজাতীয় মিশ্র-রাশির গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, সেই রাশিগুলিকে উহাদের নিম্নতম এককে পরিণত করিয়া সাধারণ নিয়মে সেই একক-সংখ্যাগুলির গ. সা. গু. নির্ণয় করিবে। যত গ. সা. গু. হইবে তত একক নির্ণেয় গ. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ 3. 13 টাকা ও 58 টা. 8 আনার গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

[এখানে সর্ব্বনিম্ন একক আনা ; প্রথমে রাশি দুইটিকে আনায় পরিণত করা হইল।]

13 টা. = 208 আনা ; 58 টা. 8 আনা = 936 আনা।

```
2|208|936|4
 |208|832|
 |   |104|
```

208 ও 936-এর গ. সা. গু. = 104

$\therefore$ নির্ণেয় গ. সা. গু. = 104 আনা

= 6 টা. 8 আ.।

প্রশ্নমালা 1 (b)

গ. সা. গু. নির্ণয় কর :—

1. 49290, 43672
2. 360, 405, 495
3. 29576, 92580
4. 11832, 1827290
5. 7163, 13091 [C. U. '14]
6. 1978, 13110, 8050
7. 253512, 568512 [C. U. '13]
8. 370275, 8125, 96320.

নিম্নলিখিত **মিশ্র রাশিগুলির গ. সা. গু.** নির্ণয় কর :—

9. 3 টা. 6 আ., 6 টা. 6 আ. 6 পাই

10. 12 শি. 6 পে., 2 শি. 6 পে., 8 শি. 9 পে.

11. 4 সে. 2 ছ. 3 তোলা, 12 সের

12. 32 গ. 2 ফু. 8 ই., 14 গ. 1 ফু. 4 ই.

13. 5 গ. 2 ফু. 4 ই., 26 গজ

14. 2 ঘ. 10 মি., 13 ঘ. 13 মি. 26 সেকেণ্ড

15. 2 টন 12 হন্দর, 3 টন 5 হন্দর

16. 4 পা. 15 শি., 6 পা. 13 শি. ও 8 পা. 17 শি. 8 পে. কোন্ বৃহত্তম রাশির গুণিতক ? [পা. প্র. 1929]

ল. সা. গু. নির্ণয়

লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতককে (Least Common Multiple) সংক্ষেপে ল. সা. গু. (L. C. M.) বলা হয়। পূর্ব্বে ল. সা. গু. নির্ণয়ের প্রণালী শিখিয়াছ। নিম্নের প্রণালীগুলি দেখ :—

(1) দুই বা ততোধিক সংখ্যার ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে প্রথমে সেই সংখ্যাগুলির মৌলিক গুণনীয়ক নির্ণয় করিবে। কোন সংখ্যায় যদি একই মৌলিক গুণনীয়ক দুই বা ততোধিক বার থাকে, তবে তাহাকে দুই বা ততোধিক শক্তি (বা ঘাত) দ্বারা প্রকাশ করিবে। সমস্ত রকমের গুণনীয়কগুলির (বৃহত্তম শক্তিসহ) গুণফলই নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ। 32, 36 ও 60 এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

$32=2\times2\times2\times2\times2=2^5$

$36=2\times2\times3\times3=2^2\times3^2$

$60=2\times2\times3\times5=2^2\times3\times5$

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. $=2^5\times3^2\times5$

$=1440.$

এখানে 2, 3, 5 এই তিন প্রকার গুণনীয়ক আছে। 2-এর বৃহত্তম শক্তি 2^5, 3-এর বৃহত্তম শক্তি 3^2। সুতরাং 2^5, 3^2 এবং 5 এর গুণফলই ল. সা. গু. হইল।

(2) দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমে উহাদের গ. সা. গু. বাহির কর। সেই গ. সা. গু. দিয়া প্রদত্ত সংখ্যাদ্বয়ের একটিকে ভাগ কর এবং সেই ভাগফল দিয়া প্রদত্ত অপর সংখ্যাটিকে গুণ কর। ঐ গুণফলই নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ। 119 ও 187 এর ল. সা. গু. কত?

119 ও 187 এর গ. সা. গু. $=17$; $119\div 17=7$

$\therefore$ নির্ণেয় ল. সা. গু. $=187\times 7=1309$।

[এই প্রণালীতে যদি দুইটির অধিক সংখ্যার ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হয়, তাহা হইলে প্রথমে যে কোন দুইটি প্রদত্ত সংখ্যার ল. সা. গু. এই নিয়মে নির্ণয় করিবে। তারপর সেই প্রাপ্ত ল. সা. গু. এবং অপর একটি প্রদত্ত সংখ্যার ল. সা. গু. ঐ নিয়মে নির্ণয় করিলে তিনটি সংখ্যার ল. সা. গু. পাওয়া যাইবে। আরও প্রদত্ত সংখ্যা থাকিলে ঐরূপ বরাবর ল. সা. গু. নির্ণয় করিয়া যাইতে হইবে। শেষ ল. সা. গু.-টি নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।]

বিশেষ দ্রষ্টব্য :—উপরের প্রণালীটি একটি বিশেষ নিয়মের উপর প্রতিষ্ঠিত। তোমাদিগকে উহা স্মরণ রাখিতে হইবে। নিয়মটি এই :—

দুইটি সংখ্যার গুণফল = তাহাদের ল. সা. গু. এবং গ. সা. গু-র গুণফল।

উহার প্রমাণ। $204=12\times 17$, $276=12\times 23$

$\therefore$ 204 ও 276 এর গ. সা. গু. $=12$, এবং ল. সা. গু. $=12\times 17\times 23$;

অতএব, ল. সা. গু. $\times$ গ. সা. গু. $=12\times 12\times 17\times 23$।

আবার দেখ, 204 ও 276-এর গুণফল

$=204\times 276=12\times 17\times 12\times 23=12\times(12\times 17\times 23)$

$=$ গ. সা. গু. $\times$ ল. সা. গু.।

অতএব বুঝা গেল, দুইটি সংখ্যার গুণফলকে তাহাদের গ. সা. গু. দ্বারা ভাগ করিয়াও তাহাদের ল. সা. গু. পাওয়া যায়।

(3) **সাধারণ প্রণালী বা হ্রস্ব ভাগের প্রণালী** :—প্রদত্ত সংখ্যাগুলিকে পাশাপাশি একই সারিতে পর পর কমা দিয়া লিখিবে। তারপর উহাদের যে **কোন দুইটির বা ততোধিক** সংখ্যার যদি কোন সাধারণ মৌলিক গুণনীয়ক থাকে, তবে তাহা দ্বারা ঐ সংখ্যাগুলিকে ভাগ করিয়া

হ্রস্ব ভাগের মত ভাগফলগুলিকে উহাদের ঠিক নীচে নীচে পরের সারিতে বসাইবে। অন্য যে প্রদত্ত সংখ্যাগুলিকে ভাগ করা গেল না সেগুলিকেও ঐ সারিতে যথাস্থানে বসাইতে হইবে। এখন এই দ্বিতীয় সারিতে যে সংখ্যাগুলি থাকিল তাহাদের মধ্যে **দুই বা ততোধিক** সংখ্যার যদি সাধারণ মৌলিক গুণনীয়ক থাকে, তবে পূর্ব্বের ন্যায় তাহা দ্বারা সেই সংখ্যাগুলিকে ভাগ করিয়া তৃতীয় সারিতে বসাইবে এবং সেই সঙ্গে দ্বিতীয় সারির অন্য সংখ্যাগুলিকেও যথাস্থানে বসাইবে। এইরূপে ভাগ করিতে করিতে যখন কোন সারিতে সংখ্যাগুলির কোন দুইটির আর কোন সাধারণ গুণনীয়ক পাওয়া যাইবে না, তখন শেষ সারির সংখ্যাগুলির এবং সমস্ত ভাজকগুলির ক্রমিক গুণফলই নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ। 24, 32 ও 40-এর ল. সা. গু. নির্ণয় কর :—

$$\begin{array}{r|l} 2 & 24,\ 32,\ 40 \\ \hline 2 & 12,\ 16,\ 20 \\ \hline 2 & 6,\ 8,\ 10 \\ \hline & 3,\ 4,\ 5 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. $= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$
$= 480$।

[**দ্রষ্টব্য** :—প্রদত্ত সংখ্যাগুলির মধ্যে যদি কোন সংখ্যা অপর কোন সংখ্যার গুণনীয়ক হয়, তবে সেই গুণনীয়ক সংখ্যাটিকে কাটিয়া দিলেও ক্ষতি নাই। যথা, 3, 4, 8, 15র ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, 3টি 15র এবং 4টি 8এর গুণনীয়ক বলিয়া 3 ও 4কে কাটিয়া দিয়া কেবল 8 ও 15-র ল. সা. গু. নির্ণয় করিলেই হইবে।]

(4) যদি কতিপয় **মৌলিক সংখ্যার ল. সা. গু.** নির্ণয় করিতে দেওয়া থাকে, তবে তাহাদের ক্রমিক গুণফলই তাহাদের ল. সা. গু. হইবে। যথা, 3, 5, 7-এর ল. সা. গু. $= 3 \times 5 \times 7 = 105$.

এইরূপ, দুইটি **পরস্পর মৌলিক সংখ্যার** গুণফলই তাহাদের ল. সা. গু. হইবে। 12 ও 25 পরস্পর মৌলিক, স্বতরাং উহাদের ল. সা. গু. $= 12 \times 25 = 300$.

মিশ্ররাশির ল. সা. গু. নির্ণয় :—

একই জাতীয় দুই বা ততোধিক মিশ্ররাশির ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমে সেই রাশিগুলিকে তাহাদের একই প্রকার এককে (সাধারণতঃ

নিম্নতর এককে) পরিণত করিয়া সেই একক সংখ্যাগুলির সাধারণ নিয়মে ল. সা. গু. নির্ণয় করিবে। এই ল. সা. গু. যে সংখ্যা হইবে তত একক নির্ণেয় ল. সা. গু. হইবে।

উদাহরণ 1. 25 সের ও 2 মণ 5 সেরের ল. সা. গু. নির্ণয় কর।

2 মণ 5 সের = 85 সের।

$$5 \,\big|\, \underline{25,\ 85}$$
$$\quad\ \ 5,\ 17$$

25 ও 85 এর ল. সা. গু. $= 5 \times 5 \times 17 = 425$.

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. = 425 সে. = 10 ম. 25 সের।

উদাহরণ 2. কোন্ ক্ষুদ্রতম দৈর্ঘ্যকে 1 ফুট এবং 2 ফুট 3 ইঞ্চি দিয়া নিঃশেষে মাপা যায় ?

এখানে সেই নির্ণেয় ক্ষুদ্রতম দৈর্ঘ্যটি 1 ফুট এবং 2 ফুট 3 ইঞ্চি দ্বারা বিভাজ্য হওয়া চাই। স্থতরাং উহাদের ল. সা. গু. বাহির করিতে হইবে। 1 ফুট = 12 ইঞ্চি ; 2 ফুট 3 ইঞ্চি = 27 ইঞ্চি।

12 ও 27 এর ল. সা. গু. = 108 ;

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. = 108 ইঞ্চি = 9 ফুট।

প্রশ্নমালা 1 (c)

ল. সা. গু. নির্ণয় কর :—

1. 18, 24, 27, 33 **2.** 2, 3, 5, 7, 11 **3.** 21, 24, 36, 48

4. 25, 30, 40, 45, 48 **5.** 108, 126, 156.

6. 96, 128, 48, 144 **7.** 42, 60, 84, 108, 96, 168

8 55, 66, 132, 143, 165, 209

9. 225, 300, 405, 525 **10.** 348, 493

11. 2টা. 8 আ. 6 পা. ও 4 টা. 6 আ.

12. 1 ম. 12 সে. ও 1 ম. 39 সে. 10 ছটাক

13. 4 গ., 2 গ. 1 ফু. 6 ই., 8 ই. ও 2 গ. 9 ই.

14 15 ঘ. 36 মি. ও 6 ঘ. 16 মি.

15. 3 টন 3 হন্দর ও 4 ট. 1 হন্দর

16. 9 ফু. 11 ই. ও 12 ফু. 9 ইঞ্চি।

পূর্ব্বপাঠের বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 1. দুইটি সংখ্যাকে কোন ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 208 ও 233 ভাগশেষ থাকে, কিন্তু ঐ সংখ্যাদ্বয়ের সমষ্টিকে ঐ ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে 66 ভাগশেষ থাকে। ভাজকটি কত?

সংখ্যা দুইটিকে পৃথক ভাবে ভাজকটি দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 208 ও 233 বাকি থাকে। ∴ উহাদের সমষ্টিকে ঐ ভাজক দিয়া ভাগ করিলে (233+208) বা 441 বাকি থাকিবার কথা, এখানে কিন্তু 66 বাকি আছে। অতএব বুঝিতে হইবে যে, 441 সংখ্যাটি ভাজকটি অপেক্ষা 66 বেশি (অর্থাৎ ভাগে 441-এর মধ্যে ভাজকটি একবার গিয়া 66 বাকি থাকে)।

∴ নির্ণেয় ভাজক $=441-66=375$.

উদাহরণ 2. রাম ও হরির এক মেষপালে সমান অংশ ছিল। সেই মেষগুলির মধ্যে হরি 40টি লইল এবং রাম 50টি লইয়া হরিকে 35 টাকা দিল। প্রত্যেক মেষের মূল্য কত?

মোট মেষ-সংখ্যা $=40+50=90$, সুতরাং সমান ভাগ করিলে প্রত্যেকে 45টি মেষ পাইবে। অতএব, রাম 5টি মেষ বেশি লইয়াছে বলিয়া হরিকে 35 টাকা মূল্য দিয়াছে।

∴ একটি মেষের মূল্য $=35$ টাকা $\div 5=7$ টাকা।

উদাহরণ 3. আমি কিছু টাকা কতকগুলি ভিক্ষুককে বিতরণ করিতে গিয়া দেখিলাম প্রত্যেককে 5 টাকা করিয়া দিলে 20 টাকা উদ্বৃত্ত থাকে, কিন্তু প্রত্যেককে 7 টাকা করিয়া দিলে 10 টাকা কম পড়ে। আমার কাছে কত টাকা আছে এবং ভিক্ষুকের সংখ্যা কত?

প্রত্যেককে 5 টা. করিয়া দিলে আমার কাছে 20 টাকা উদ্বৃত্ত থাকে; কিন্তু প্রত্যেককে 7 টা. করিয়া দিলে 10 টাকা কম পড়ে অর্থাৎ ঐ উদ্বৃত্ত 20 টা. খরচ হইয়া গিয়া আরও 10 টাকা বেশি লাগে। সুতরাং প্রত্যেক ভিক্ষুককে (7−5) বা 2 টা. করিয়া বেশি দিলে দ্বিতীয় বারে প্রথম বারের চেয়ে মোট 30 টাকা বেশি খরচ হয়।

∴ নির্ণেয় ভিক্ষুক-সংখ্যা $=30\div 2=15$,

এবং নির্ণেয় মোট টাকা $=5$ টা. $\times 15+20$ টা. $=95$ টাকা।

উদাহরণ 4. 4 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক এবং 7 জন বালককে 29 টা. 12 আ. এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ প্রত্যেক বালকের 3 গুণ ও প্রত্যেক স্ত্রীলোকের 2 গুণ পায়।

এখানে 1 জন পুরুষের অংশ = 2 জন স্ত্রীলোকের অংশ

= 3 জন বালকের অংশ,

অতএব, 4 জন পুরুষের অংশ = 4 × 3 বা 12 জন বালকের অংশ ;

6 জন স্ত্রীলোকের অংশ = 3 জন পুরুষের অংশ

= 9 জন বালকের অংশ ;

এবং 7 জন বালকের অংশ = 7 জন বালকের অংশ।

∴ 4 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক ও 7 জন বালকের অংশ = (12 + 9 + 7)

বা 28 জন বালকের অংশ।

∴ 28 জন বালকের অংশ = 29 টা. 12 আ.

∴ 1 " " " = 29 টা. 12 আ. ÷ 28 = 1 টা. 1 আ.

অতএব, 1 জন পুরুষের অংশ = 1 টা. 1 আ. × 3 = 3 টা. 3 আ.

এবং 1 জন স্ত্রীলোকের অংশ = 3 টা. 3 আ. ÷ 2 = 1 টা. 9 আ. 6 পাই।

উদাহরণ 5. ক ও খ কে 35 টা. 7 আ. এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন ক-এর টাকার 3 গুণ খ-এর টাকার 4 গুণের সমান হয়।

3 + 4 = 7, 7 ভাগের মধ্যে ক যদি 4 ভাগ পায় তবে খ 3 ভাগ পাইবে ;

সুতরাং 35 টা. 7 আনাকে মোট 7 ভাগ করিতে হইবে।

1 ভাগের টাকা = 35 টা. 7 আ. ÷ 7 = 5 টা. 1 আ.

∴ ক পাইবে 5 টা. 1 আ. × 4 = 20 টা. 4 আ. }
এবং খ পাইবে 5 টা. 1 আ. × 3 = 15 টা. 3 আ. } উঃ।

উদাহরণ 6. লণ্ডন হইতে একটি ঘড়ি আনিতে উহার মূল্যের উপর প্রতি পাউণ্ডে 1 পেন্স শুল্ক দিতে হয়। শুল্কসমেত 5 পাউণ্ড 5 পেন্স খরচ হইলে, ঘড়িটির প্রকৃত মূল্য কত ?

প্রকৃত মূল্য 1 পা. হইলে, শুল্কসমেত মূল্য হয় 1 পা. 1 পে. বা 241 পেন্স.

অতএব, শুল্কসমেত 241 পে. খরচ হইলে প্রকৃত মূল্য হয় 1 পাউণ্ড

∴ „ 1 পে. „ „ „ $\frac{1}{241}$ পা.

∴ „ 5 পা. 5 পে. বা 1205 পে. „ „ $\frac{1 \times 1205}{241}$ পা.

=5 পাউণ্ড।

উদাহরণ 7. এক কারিকরকে এই চুক্তিতে নিযুক্ত করা হইল যে, সে যতদিন কাজ করিবে ততদিন 2 টা. 8 আ. করিয়া মজুরী পাইবে এবং যতদিন অনুপস্থিত থাকিবে ততদিন 14 আ. করিয়া জরিমানা দিবে। 26 দিন পরে সে সর্ব্বশুদ্ধ 31 টা. 4 আ. পাইল। কতদিন সে কাজে অনুপস্থিত ছিল?

[ছাত্র. 1934]

26 দিনের পূর্ণ মজুরী=2 টা. 8 আ. × 26=65 টাকা; কিন্তু কারিকর পাইয়াছে 31 টা. 4 আ.। অতএব, অনুপস্থিতির জন্য তাহার মোট মজুরী কাটা গিয়াছে (65 টা.−31 টা. 4 আ.) বা 33 টা. 12 আনা।

1 দিন অনুপস্থিতির জন্য জরিমানা সমেত কাটা যায় (2 টা. 8 আ.+14 আ.) বা 3 টা. 6 আ.।

∴ সে অনুপস্থিত ছিল (33 টা. 12 আ. ÷ 3 টা. 6 আ.) দিন

=(540 আ. ÷ 54 আ.) দিন=10 দিন।

উদাহরণ 8. 20 টাকা মণ দরে চিনি কিনিলে আমি যত চিনি পাই, 5 টাকা মণ দরে তদপেক্ষা 4 মণ বেশি পাই। আমার নিকট কত টাকা আছে?

প্রথম পক্ষে, 20 টাকায় 1 মণ চিনি পাওয়া যায়, এবং দ্বিতীয় পক্ষে 20 টাকায় (20 ÷ 5) বা 4 মণ চিনি পাওয়া যায়, অর্থাৎ 3 মণ চিনি বেশি পাওয়া যায়।

3 মণ বেশি পাওয়া যায় 20 টাকা থাকিলে

∴ 1 মণ „ „ „ $\frac{20}{3}$ টা. „

∴ 4 „ „ „ „ $\frac{20 \times 4}{3}$ টা. বা $\frac{80}{3}$ টা. থাকিলে

∴ আমার নিকট $\frac{80}{3}$ টা. বা 26 টা. 10 আ. 8 পাই আছে।

উদাহরণ 9. ক, খ ও গ কোন ব্যবসায়ে যথাক্রমে 650 টাকা, 410 টা. ও 240 টা. মূলধন দিল। যদি উহাতে 260 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে লাভের অংশ কে কত টাকা পাইবে ?

মূলধনের পরিমাণ অনুসারে লাভের টাকা ভাগ হইবে।

মোট মূলধন = 650 টা. + 410 টা. + 240 টা. = 1300 টাকা ;

সুতরাং 1300 টাকায় লাভ হয় 260 টাকা,

∴ 1 টাকায় লাভ হয় $\frac{260}{1300}$ টা. বা $\frac{1}{5}$ টাকা।

∴ ক-এর প্রাপ্য লভ্যাংশ = $\frac{1}{5}$ টা. × 650 = 130 টা.,

খ " " " = $\frac{1}{5}$ টা. × 410 = 82 টা.,

এবং গ " " " = $\frac{1}{5}$ টা. × 240 = 48 টা.।

প্রশ্নমালা 2

[পূর্ব্বপাঠ-সংক্রান্ত বিবিধ প্রশ্ন]

1]

1. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 72349-এর সহিত যোগ করিলে যোগফলটি 355 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

2. লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর : $\frac{17604}{72900}$.

3. আমার নিকট 720 টা. 10 আ. 6 পাই আছে। আর কমপক্ষে কত হইলে 1000 ভিক্ষুকের প্রত্যেককে 12 আ. 9 পাই করিয়া দেওয়া যাইবে ?

4. $\frac{1}{2}$ এর $\frac{7}{8} \times \frac{3}{4}$ এবং $\frac{17}{18} \div 2\frac{3}{16}$ এর $\frac{6}{7}$ এই দুইটির মধ্যে কোন্‌টি বড় ?

5. দুইটি সংখ্যাকে কোন ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 580 ও 475 ভাগশেষ থাকে, কিন্তু সংখ্যা দুইটির সমষ্টিকে ঐ ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে 255 ভাগশেষ থাকে। ভাজকটি কত ?

6. একখানি চাকা 2 গজ 2 ফুট 3 ইঞ্চি এবং 3 গজ 1 ফুট 1 ইঞ্চি যাইতে সম্পূর্ণবার ঘুরে। উহার পরিধি সর্ব্বাপেক্ষা কত বড় হইতে পারে ?

7. কোন্ সংখ্যাকে $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$ এর $\frac{1}{5}-\frac{1}{6}$ এর সঙ্গে যোগ করিলে সমষ্টি 1 হইবে ?

8. কোন্ সংখ্যা $\frac{2}{3}$ অপেক্ষা যত বড় $\frac{3}{4}$ অপেক্ষা তত ছোট ?

9. 8 টাকা মণ দরে চাউল কিনিয়া কত করিয়া সের বিক্রয় করিলে 10 মণ চাউল বিক্রয় করিয়া 25 টাকা লাভ হইবে ?

10. 10 জনে যে কার্য্য 12 দিনে করে, 15 জনে কত দিনে তাহা শেষ করিবে ?

[2]

1. 6 অঙ্ক বিশিষ্ট কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা হইতে 151 বিয়োগ করিলে অন্তরটি 281 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

2. $(12\frac{1}{2}\div\frac{8}{15}\times\frac{48}{55})$ হইতে কত বিয়োগ করিলে $\frac{3}{11}+7-1\frac{1}{2}+6\frac{2}{11}$ এর সমান হইবে ?

3. একটি বৃত্তাকার পথের পরিধি 195 গজ 1 ফু. 8 ই.। উহা কতবার ঘুরিলে 12 মাইল ঘুরা হইবে ?

4. 442 টা. 15 আ. 6 পাই মূল্যে একটি গাড়ী বিক্রয় করিয়া দেখা গেল যে উহার ক্রয়মূল্যের $\frac{1}{8}$ অংশ কম পাওয়া গেল। উহার ক্রয়মূল্য কত ?

5. দুই ব্যক্তি প্রতি পদক্ষেপে যথাক্রমে 2 ফুট ও 1 ফুট 6 ইঞ্চি যায়। $\frac{3}{10}$ মাইল যাইতে কতবার তাহারা একত্র পদক্ষেপ করিবে ?

6. কোন সম্পত্তির $(\frac{2}{5}+\frac{1}{10})$ এর মূল্য 2025 টা. 10 আনা হইলে, উহার $(\frac{1}{12}+\frac{7}{24})$ এর মূল্য কত ?

7. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা হইতে 1 বিয়োগ করিলে বিয়োগফল 12, 16, 18 ও 21 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

8. $\frac{17\cdot5\times21\cdot4}{\cdot25}=$ কত ?

9. আমার নিকট 1230 টাকা আছে। ন্যূনপক্ষে আর কত টাকা হইলে সমস্ত টাকা 91 জনকে সমানভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া যায়?

10. তিন ব্যক্তি কোন ব্যবসায়ে যথাক্রমে 1230 টাকা, 870 টাকা এবং 900 টাকা মূলধন দিল। যদি উহাতে 600 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে লাভের অংশ কে কত টাকা পাইবে?

[3]

1. 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 237-এর গুণিতক?

2. $\frac{1}{3}[3+\frac{1}{3}\{3\div\frac{1}{3}(3+1\frac{1}{2})\}]$ কে $\frac{1}{8}$ দিয়া ভাগ কর।

3. দুইটি চাকার পরিধি যথাক্রমে 10 ফুট ও 12 ফুট। কত দূর গেলে একটি অন্যটি অপেক্ষা 100 বার বেশি ঘুরিবে?

4. 663 পা. 7 শিলিং হইতে ন্যূনপক্ষে কত বিয়োগ করিলে 27 দ্বারা বিভাজ্য হইবে?

5. 66, 168, 176, 209 এবং 286, ইহাদের লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয় কর।

6. 4 পা. 15 শি. 4 পেন্সের কত অংশ হইতে 16 শি. 8 পে. বাদ দিলে 1 পাউণ্ড হইবে? [ছাত্র. 1932]

7. ছয় অঙ্কের কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যাকে 1 হইতে 10-এর মধ্যে যে-কোন সংখ্যা দিয়া ভাগ করিলে মিলিয়া যাইবে?

8. একটি ক্ষেত্রে অন্য একটি ক্ষেত্রের 55 গুণ পাট উৎপন্ন হয়। যদি উভয় ক্ষেত্রে মোট 1776 মণ 10 সের পাট হয়, তবে কোন্ ক্ষেত্রে কত পাট হয়?

9. এক ব্যক্তি পয়সায় 2টি করিয়া 75টি এবং পয়সায় 3টি করিয়া আরও 75টি লেবু কিনিয়া মিশাইয়া লইল। 2 পয়সায় 5টি করিয়া বিক্রয় করিলে তাহার কত লাভ বা লোকসান হইবে?

10. 3টি সিকির বদলে আমি পয়সা ও ডবল পয়সায় 36টি মুদ্রা পাইলাম; প্রত্যেক রকম মুদ্রা কয়টি পাইলাম?

[4]

1. এক ব্যক্তি রামকে 20টি ও যদুকে 34টি আম বিক্রয় করিল। যদি সে প্রত্যেককে 6টি কম বিক্রয় করিত তবে সমস্ত আমের $\frac{1}{4}$ অংশ তাহার নিকট থাকিত। প্রথমে তাহার কয়টি আম ছিল ?

2. 7452 এবং 6732, ইহাদের গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক নির্ণয় কর।

3. কোন ব্যক্তির আয় হইতে 13 টা. 6 আ. 8 পাই ট্যাক্স কাটিয়া লওয়া হয়। যদি টাকা প্রতি 4 পাই ট্যাক্স হয়, তবে সেই ব্যক্তির আয় কত ? [ছাত্র. 1928]

4. যখন চাউলের মূল্য 4 টাকা মণ তখন যে টাকায় 60 জনকে খাওয়ান যায়, চাউলের মণ যখন 5 টাকা তখন তাহাতে কতজনকে খাওয়ান যাইবে ?

5. সুদের হার টাকায় 5 পেন্স হইতে 8 পেন্স বর্দ্ধিত হওয়ায় এক ব্যক্তির 10 পা. 4 শি. 6 পে. আয় বাড়িল। তাহার কত টাকা ধার দেওয়া ছিল ?

6. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 49107, উহাদের লঘুতরটির সহিত 385 যোগ করিলে যোগফল বৃহত্তরটির সমান হয়। সংখ্যা দুইটি কত ? [উ. প্রা. 1930]

7. কোন্ সংখ্যাকে 315 দিয়া গুণ করিয়া গুণফলে 80 যোগ করিলে 34100 হইবে ? [উ. প্রা. 1921]

8. সমান পরিমাণ টাকা দিয়া ক ও খ কতকগুলি ছাগল কিনিল। উহার মধ্যে খ 35টি ছাগল লইল এবং ক 55টি ছাগল লইয়া খকে 20 টাকা দিল। প্রত্যেক ছাগলের মূল্য কত ?

9. সরল কর : $1\frac{1}{2}(\frac{3}{8}+\frac{5}{6})\div 1\frac{1}{28}$ এর $1\frac{1}{14}+1-\frac{7}{8}$.

10. টাকায় 1 আনা কমিশন বাদে একটি ঘড়ির জন্য 22 টা. 8 আনা লাগিল। ঘড়িটির আসল মূল্য কত ?

[5]

1. কোন্ সংখ্যার সহিত তাহাকেই আরও 514 বার যোগ করিলে যোগফল 2842 × 42 অপেক্ষা 100541 বেশি হইবে ? [ঢা. প্র. 1926]

2. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 25, 35, 45 ও 55 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 15, 25, 35 ও 45 বাকি থাকিবে ?

3. সরল কর : $(1+\frac{2}{3}-\frac{3}{4})\div(1+\frac{3}{2}-\frac{4}{3})\div[1\div\{1+1\div(2+\frac{1}{3})\}]$

4. আমার কাছে যে টাকা আছে তাহা কতিপয় বালককে ভাগ করিয়া দিতে গিয়া দেখিলাম যে, প্রত্যেককে 6 টাকা করিয়া দিলে 18 টাকা উদ্বৃত্ত থাকে, কিন্তু প্রত্যেককে 10 টাকা করিয়া দিলে 22 টাকার অভাব হয়। আমার কাছে কত টাকা আছে এবং বালকের সংখ্যা কত ?

5. 3 পা. 10 শিলিং-এর কত অংশ হইতে 10 শি. 6 পে. বিয়োগ করিলে 2 পা. 2 শি. হয় ?

6. 823 কি মৌলিক সংখ্যা ?

7. এক ব্যক্তি 60টি ছাগল কিনিয়া 3 টা. দরে 40টি ছাগল বিক্রয় করায় যত লোকসান হইল, অবশিষ্ট ছাগল 5 টা. দরে বিক্রয় করায় ঠিক তত লাভ হইল। প্রতি ছাগলের ক্রয়মূল্য কত ?

8. 5টি কমলালেবুর মূল্য $2\frac{1}{2}$ পয়সা হইলে, 2860টির মূল্য কত ?

[ছাত্র. 1918]

9. তিন বৎসর পূর্ব্বে ক-এর বয়স খ-এর বয়সের দ্বিগুণ ছিল। 7 বৎসর পরে উভয়ের বয়স একত্রে 83 বৎসর হইবে। এখন প্রত্যেকের বয়স কত ?

[ছাত্র. 1930]

10. 899 গ্যালন তিল তৈল ও 493 গ্যালন সর্ষপ তৈল সমান আকারের পিপায় এরূপে পুরিতে হইবে যেন দুই প্রকারের তৈল মিশ্রিত না হয় ; ন্যূনকল্পে কতগুলি পিপা আবশ্যক হইবে ?

[6]

1. 9000 ও 12000 এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ সংখ্যাকে 15, 25, 36 বা 48 দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেকবার 1 অবশিষ্ট থাকিবে ?

2. 42 টা. হন্দর দরে 10 হন্দর চা বিক্রয় করিলে যত লোকসান হয়, 50 টা. হন্দর দরে 15 হন্দর চা বিক্রয় করিলে তত লাভ হয়। এক হন্দর চায়ের প্রকৃত মূল্য কত ?

3. 570টি লেবু এবং 760টি আম কতজন বালককে সমানভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া যায় ? যতগুলি উত্তর সম্ভব হয় ততগুলি উত্তর দাও।

4. সরল কর : $3709{\cdot}28-409{\cdot}78+509{\cdot}84-9{\cdot}8+725-696-{\cdot}75+{\cdot}28$ ।

5. 16 জন লোকের যে চাউলে 5 দিন চলে তাহাতে 10 জনের কত দিন চলিবে ?

6. রাম ও হরির নিকট মোট যতগুলি আম আছে, মধুর নিকট তাহা অপেক্ষা 25টি আম কম আছে, এবং হরির নিকট রামের 3 গুণ আম আছে। 3 জনের আমের সমষ্টি 95 হইলে, কাহার নিকট কত আম আছে ?

7. $\frac{76905}{88970}$ কে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত কর।

8. এক ব্যক্তি 1200 টা. দিয়া কতকগুলি ঘোড়া ও দ্বিগুণ সংখ্যক গরু ক্রয় করিল। একটি গরুর মূল্য 30 টা. এবং একটি ঘোড়ার মূল্য উহার 3 গুণ হইলে, ঘোড়া ও গরুর সংখ্যা কত ?

9. এক ব্যক্তি তাহার টাকার $\frac{1}{3}$ অংশ পুত্রকে, $\frac{1}{5}$ অংশ কন্যাকে দিল এবং অবশিষ্ট 2000 টাকা দান করিল। তাহার কত টাকা ছিল ?

10. 718*08 এই সংখ্যাটির লুপ্ত অঙ্ক কত হইলে সংখ্যাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

[7]

1. সরল কর : $\frac{22{\cdot}5}{1{\cdot}5}\times\frac{10{\cdot}5}{{\cdot}35}\times\frac{79{\cdot}2}{13{\cdot}2}$ এর $\frac{8{\cdot}52}{2{\cdot}13}\div 3$ এর $\frac{7{\cdot}5}{{\cdot}15}$.

2. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 84 এবং ল. সা. গু. 244188 ; উহাদের একটি সংখ্যা 1428 হইলে, অন্যটি কত ? [এ. প্র. 1915]

3. কোন মিস্ত্রীকে মে মাসে কাজ করিবার জন্য এই সর্ত্তে নিযুক্ত করা হইল যে, যেদিন কাজ করিবে সেদিন সে 1 টা. 10 আ. 8 পাই পাইবে এবং যেদিন সে অনুপস্থিত হইবে সেদিন 5 আ. 4 পাই জরিমানা দিবে। মাসের শেষে সে 35 টা. 10 আ. 8 পাই পাইল। কতদিন সে অনুপস্থিত ছিল ?

4. 891 টা. 9 আ. 9 পাই **ক**, **খ** ও **গ** কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যে, **ক** 2 টাকা পাইলে **খ** যেন 3 টাকা এবং **গ** 4 টাকা পায়।

5. এক ব্যক্তি 3227 টা. 8 আনা দিয়া গরু ও ঘোড়া কিনিল। যদি প্রত্যেক গরুর মূল্য 20 টা. 8 আনা, প্রত্যেক ঘোড়ার মূল্য 40 টা. 2 আনা এবং উহাদের মোট সংখ্যা 100 হয়, তবে সে কয়টি ঘোড়া ও কয়টি গরু কিনিয়াছিল ?

6. 1টি আপেলের দাম ·6 পেন্স হইলে, 6534টির দাম কত ?

[ছাত্র. 1927]

7. কোন ব্যক্তি স্বীয় সম্পত্তির অর্দ্ধেক স্ত্রীকে, এক-তৃতীয়াংশ পুত্রকে ও অবশিষ্ট চারি ভগিনীকে সমান ভাগ করিয়া দিল। পুত্রের অংশ এক ভগিনীর অংশ অপেক্ষা 72 টা. 3 আনা অধিক হইলে, তাহার কত টাকার সম্পত্তি ছিল ?

[ছাত্র. 1929]

8. 5টি ঘণ্টা প্রথমে একসঙ্গে বাজিয়া পরে যথাক্রমে 4, 5, 6, 8 ও 10 সেকেণ্ড অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে উহারা আবার একসঙ্গে বাজিবে ?

9. 4 টা. 8 আনা মণ দরের 20 মণ চাউলের সহিত 5 টা. 12 আনা মণ দরের 16 মণ চাউল মিশাইয়া কত দরে বিক্রয় করিলে 34 টাকা লাভ হইবে ?

[ছাত্র. 1928]

10. এক ব্যক্তি 2 আনা সের দরে 1 মণ দুধ কিনিয়া তাহাতে জল মিশাইয়া 1 আ. 6 পাই সের দরে বিক্রয় করিল। যদি ইহাতে তাহার 1 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে সে কত জল মিশাইয়াছিল ?

[8]

1. 6 অঙ্কবিশিষ্ট কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 15, 20, 24 বা 36 দিয়া ভাগ করিলে 7 অবশিষ্ট থাকে ?

2. 18 জন লোক একটি কার্য্য 24 দিনে করিতে পারে। উহাদের সহিত যদি আরও 14 জন লোক কাজ করে, তবে উহা কত দিনে করিবে ?

3. কোন চৌবাচ্চার $\frac{5}{6}$ অংশ জলপূর্ণ ছিল। উহা হইতে 4 গ্যালন জল বাহির করিয়া দেওয়ায় উহার $\frac{3}{4}$ অংশ জলপূর্ণ থাকিল। ঐ চৌবাচ্চায় কত জল ধরে ?

4. 450 টাকায় একটি গাড়ী বিক্রয় করিয়া যাহা লাভ হইল, 390 টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার 3 গুণ ক্ষতি হইত। গাড়ীখানির প্রকৃত মূল্য কত ?

5. 12 পোলে কত ইঞ্চি ?

6. 22 টাকা কতজনকে ভাগ করিয়া দিলে প্রত্যেকে 1টি টাকা, 1টি সিকি ও 1টি দুয়ানি পাইবে ?

7. রাম ও হরির 16 দিনের আয় রামের 24 দিনের আয়ের সমান। উহা হরির কত দিনের আয়ের সমান ?

8. 8651 কে এক শত অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর কোন্ সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে গুণফলের একক ও দশক স্থানীয় অঙ্ক যথাক্রমে 8 ও 7 হইবে ?

9. সমান সংখ্যক কয়টি করিয়া গিনি ও অর্দ্ধ-ক্রাউন লইলে মোট 11 পা. 15 শি. হয় ?

10. একটি বাক্সে কতকগুলি মোহর, টাকা ও দুয়ানি আছে। যতগুলি মোহর তাহার 3 গুণ টাকা ও 4 গুণ দুয়ানি আছে। মোট তহবিল 312 টাকা। কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ? (1 মোহর = 16 টাকা)। [ছাত্র. 1874]

[9]

1. 40 ফার্লংএ কত হাত ?

2. $777\frac{378}{379}$ কে 358 দিয়া গুণ কর এবং গুণফলকে মিশ্র ভগ্নাংশরূপে প্রকাশ কর।

3. 5501 টা. 9 আনা 4 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক ও 8 জন বালককে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ প্রত্যেক স্ত্রীলোকের 2 গুণ ও প্রত্যেক স্ত্রীলোক প্রত্যেক বালকের 3 গুণ পায়। [ক. প্র. 1940]

4. কোন স্থানের দৈর্ঘ্য মাপিয়া 50 গজ হইল। পরে দেখা গেল যে, যে গজ দিয়া উহা মাপা হইয়াছে, তাহা মাপে প্রকৃত গজ অপেক্ষা 1 ইঞ্চি বেশি। স্থানটির প্রকৃত দৈর্ঘ্য কত?

5. 4 মাস 10 দিন 4 প্রহরে কত দণ্ড?

6. 4 দিস্তা কাগজের মূল্য 14 আনা হইলে, 2 রীমের দাম কত?

7. এমন একটি রাশি নির্ণয় কর যাহার সহিত $2\frac{1}{3}$ যোগ করিয়া যোগফলকে $4\frac{1}{2}$ দিয়া গুণ করিয়া গুণফলে 3 যোগ করিলে যে যোগফল হইবে তাহাকে $1\frac{1}{5}$ দিয়া ভাগ করিলে ভাগফল 25 হইবে? [ছাত্র. 1924]

8. সরল কর : $719{\cdot}2467 - 29{\cdot}84 - 9{\cdot}762 - 212{\cdot}0875$.

9. ক ও খ কে 128টি আম এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**, **খ**-এর অংশের $\frac{3}{5}$ পায়।

10. $(7899)^2 - (2101)^2 =$ কত?

[10]

1. 32 টাকা মণ দরে তৈল ক্রয় করিলে আমি যত তৈল পাই, 8 টাকা মণ দরে তদপেক্ষা 5 মণ বেশি পাই। আমার নিকট কত টাকা আছে? [ছাত্র. 1927]

2. 163 মৌলিক সংখ্যা কি না নির্ণয় কর।

3. সরল কর : $765{\cdot}24 - 63{\cdot}14 + 24{\cdot}4 + 2{\cdot}5 \times 2{\cdot}5 \div {\cdot}25$.

4. একটি শিবিরে যে চাউল আছে প্রত্যেকে দিন 10 ছটাক খাইলে তাহাতে 25 দিন চলে। ঐ খাদ্যে 30 দিন চালাইতে হইলে প্রত্যেকে দিন কত চাউল পাইবে?

5. 29 টা. 5 আ. 5 পাইকে 5 দিয়া ভাগ করিয়া আসন্ন পাই পর্য্যন্ত ভাগফল নির্ণয় কর।

6. যে সকল সংখ্যাকে 18, 24 ও 30 দিয়া ভাগ করিলে 7 ভাগশেষ থাকে, তাহাদের মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা কত ?

7. 12 টাকা মণ দরে তৈল ক্রয় করিলে আমি যত তৈল পাই, 8 টাকা মণ দরে তদপেক্ষা 5 মণ বেশি পাই। আমার নিকট কত টাকা আছে ? [ছাত্র. 1922]

8. ক ও খ-কে 28 টা. 14 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন ক-এর টাকার 6 গুণ খ-এর টাকার 8 গুণ হয়।

9. 648 সংখ্যাটি 2 হইতে 11 পর্য্যন্ত কোন্ কোন্ সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য ?

10. সমান সংখ্যক টাকা, আধুলি, সিকি ও দুয়ানিতে মিলিয়া মোট 13 টা. 2 আনা হইল। প্রত্যেক রকমের কয়টি মুদ্রা আছে ?

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. সম্বন্ধীয় বিবিধ সমাধান

(পূর্ব্ব পাঠ)

[নিম্নের উদাহরণগুলিতে গ. সা. গু. বা ল. সা. গু. যেখানে যাহা প্রয়োজন তাহা কষিয়া দেখাইবে।]

উদাহরণ 1. বৃহত্তম কোন্ সংখ্যা দ্বারা 211 ও 939কে ভাগ করিলে প্রত্যেক স্থলে 3 ভাগশেষ থাকে ?

[এখানে বুঝিতে হইবে যে 211 ও 939কে নির্ণেয় বৃহত্তম সংখ্যাটি দ্বারা ভাগ করিলে যখন 3 ভাগশেষ থাকে, তখন $(211-3)$ বা 208 এবং $(939-3)$ বা 936 ঐ সংখ্যাটি দ্বারা অবশ্যই বিভাজ্য হইবে। অতএব, নির্ণেয় সংখ্যা 208 ও 936-এর গ. সা. গু. হইবে।]

$$211-3=208, \quad 939-3=936.$$

```
208 ) 936 ( 4
      832
      ---
      104 ) 208 ( 2
            208
```

208 ও 936-এর গ. সা. গু. = 104,
∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 104.

[**দ্রষ্টব্য**:—যদি এখানে দুইটি ভাগশেষ ভিন্ন ভিন্ন হইত, যথা 3 ও 5 হইত, তবে $(211-3)$ ও $(939-5)$ এর গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইত।]

উদাহরণ 2. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 12, 16 ও 18 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেকবার 7 ভাগশেষ থাকিবে ?

[এখানে বুঝা যাইতেছে যে, নির্ণেয় সংখ্যাটি 12, 16 ও 18 দ্বারা বিভাজ্য ক্ষুদ্রতম সংখ্যা অপেক্ষা 7 বেশী। আর আমরা জানি যে, 12, 16 ও 18-র ল. সা. গু.-ই উহাদের দ্বারা বিভাজ্য ক্ষুদ্রতম সংখ্যা। সুতরাং ঐ ল. সা. গু.-র সহিত 7 যোগ করিয়া দিলেই প্রত্যেকবার ঐ 7 ভাগশেষ থাকিবে।]

12, 16, 18-র দ্বারা বিভাজ্য ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = 12, 16, 18-র ল. সা. গু. = 144 ; ∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 144 + 7 = 151.

উদাহরণ 3. চার অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যার গুণনীয়ক 213 হইবে ?

[4 অঙ্কের যে বৃহত্তম সংখ্যাটি 213 দ্বারা বিভাজ্য তাহাই নির্ণেয় সংখ্যা হইবে।]

4 অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা = 9999 ;

```
213 ) 9999 ( 46
      852
      ----
      1479
      1278
      ----
       201
```

∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 9999 − 201 = 9798.

উদাহরণ 4. 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 12, 18 ও 21 দ্বারা বিভাজ্য ?

[12, 18, 21-এর ল. সা. গু. দ্বারা যে সংখ্যা বিভাজ্য, সেই সংখ্যাটি 12, 18 ও 21 দ্বারাও বিভাজ্য ; সুতরাং 5 অঙ্কের যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি ঐ ল. সা. গু. দ্বারা বিভাজ্য তাহাই নির্ণেয় সংখ্যা।]

12, 18 ও 21-এর ল. সা. গু. = 252 [ল. সা. গু. অঙ্কে কষিয়া দেখাইবে]

5 অঙ্কের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = 10000 ;

```
252 ) 10000 ( 39
       756
      -----
      2440
      2268
      -----
       172
```

252 − 172 = 80,

∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 10000 + 80 = 10080.

উদাহরণ 5. 4 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 12, 18 ও 21-এর গুণিতক ?

12, 18 ও 21-এর ল. সা. গু. = 252,

4 অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা = 9999 ;

```
252 ) 9999 ( 39
      756
      ----
      2439
      2268
      ----
       171
```

∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 9999 − 171 = 9828.

উদাহরণ 6. তিনটি ঘণ্টা প্রথমে একসঙ্গে বাজিয়া তারপর যথাক্রমে 8, 12 ও 18 মিনিট অন্তর বাজিতে লাগিল। ন্যূনপক্ষে কতক্ষণ পরে উহারা পুনরায় একসঙ্গে বাজিবে ?

[এখানে বুঝা যায় যে, যে-সময়ে উহারা একসঙ্গে বাজিবে সে সময়টিকে অবশ্যই 8, 12 ও 18 দ্বারা বিভাজ্য হইতে হইবে।]

নির্ণেয় সময় = 8, 12 ও 18 মিনিটের ল. সা. গু. = 72 মিনিট

= 1 ঘণ্টা 12 মিনিট।

[**দ্রষ্টব্য** :—দুইটি চাকার পরিধি যথাক্রমে 8 ফুট ও 12 ফুট, কোন্ লঘিষ্ঠ দূরত্বের মধ্যে উহারা পূর্ণসংখ্যক বার ঘুরিবে ? এইরূপ প্রশ্নও উদাহরণ 6-এর মত করিতে হইবে।]

উদাহরণ 7. 12 সের 8 ছটাক ও 5 সের 10 ছটাক দুধ মাপিতে বৃহত্তম কি আয়তনের পাত্র ব্যবহার করা যাইবে ?

[যে পাত্র দ্বারা দুধ মাপা হইবে তাহার মাপের দ্বারা 12 সের 8 ছটাক ও 5 সের 10 ছটাক বিভাজ্য হওয়া চাই। অতএব, প্রদত্ত রাশি দুইটির গ. সা. গু.-ই নির্ণেয় পাত্রের মাপ হইবে।]

12 সের 8 ছটাক = 200 ছটাক এবং 5 সের 10 ছটাক = 90 ছটাক ;

200 ছ. ও 90 ছটাকের গ. সা. গু. = 10 ছটাক।

∴ 10 ছটাক দুধ ধরে এরূপ বৃহত্তম পাত্র ব্যবহার করা যাইবে।

[**দ্রষ্টব্য** : 5 টাকা 10 আনা ও 7 টাকা 12 আনার দুইটি বিলের টাকা

একই প্রকার মুদ্রায় দিতে হইবে। কোন্ উর্দ্ধতম মূল্যের মুদ্রা ব্যবহার করা যায়? এরূপ প্রশ্নের সমাধানও উদাহরণ 7-এর মত হইবে।]

উদাহরণ 8. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 12 এবং ল. সা. গু. 336; একটি সংখ্যা 48 হইলে, অন্যটি কত?

যে কোন **দুইটি সংখ্যার গুণফল = উহাদের গ. সা. গু. × ল. সা. গু.**

∴ এখানে সংখ্যা দুইটির গুণফল $= 12 \times 336$,

কিন্তু একটি সংখ্যা $= 48$,

∴ নির্ণেয় অপর সংখ্যা $= \frac{12 \times 336}{48} = 84$.

উদাহরণ 9. কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা 82, 104 ও 148কে ভাগ করিলে প্রত্যেকবার একই ভাগশেষ থাকে?

82 = নির্ণেয় সংখ্যাটির কোন গুণিতক + ঐ ভাগশেষ,

104 = " " অপর কোন গুণিতক + ঐ ভাগশেষ,

এবং 148 = " " অপর কোন গুণিতক + ঐ ভাগশেষ।

অতএব, দেখা যাইতেছে যে, 82, 104 ও 148-এর যে কোন দুইটির অন্তরকে ঐ নির্ণেয় সংখ্যাটি দ্বারা ভাগ করিলে কোন ভাগশেষ থাকিবে না। $104 - 82 = 22$, $148 - 104 = 44$, $148 - 82 = 66$; এই 22, 44 ও 66 নির্ণেয় সংখ্যাটি দ্বারা বিভাজ্য।

∴ নির্ণেয় বৃহত্তম সংখ্যা = 22, 44 ও 66-এর গ. সা. গু. = 22.

উদাহরণ 10. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 24, 30 ও 36 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 21, 27 ও 33 ভাগশেষ থাকে?

$24 - 21 = 3$, $30 - 27 = 3$, $36 - 33 = 3$; এখানে দেখা যাইতেছে যে, প্রত্যেক ভাগশেষ ভাজক অপেক্ষা 3 কম। অতএব, বুঝা যাইতেছে যে নির্ণেয় সংখ্যাটি 24, 30 ও 36 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যা অপেক্ষা 3 কম।

24, 30 ও 36 দ্বারা বিভাজ্য ক্ষুদ্রতম সংখ্যা = 24, 30 ও 36-এর ল. সা. গু. = 360।

∴ নির্ণেয় সংখ্যা $= 360 - 3 = 357$.

উদাহরণ 11. 1000 ও 2000-এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ সংখ্যা 30, 36 ও 80 দ্বারা বিভাজ্য ?

30, 36 ও 80-র ল. সা. গু.=720 ; এখন দেখিতে হইবে 720-র কোন্ গুণিতক 1000 ও 2000-এর মধ্যবর্ত্তী, তাহাই নির্ণেয় সংখ্যা হইবে। 720×2=1440, ইহা 1000 ও 2000-এর মধ্যবর্ত্তী।

∴ নির্ণেয় সংখ্যা=1440।

[**দ্রষ্টব্য :** 1000 ও 2000-এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ সংখ্যাকে 30, 36 ও 80 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেকবার 11 ভাগশেষ থাকে ? এইরূপ প্রশ্ন থাকিলে 1440+11=1451 উত্তর হইত, ইহা বুঝা সহজ।]

উদাহরণ 12. 252টি লেবু ও 360টি লিচু কতকগুলি বালককে সমান ভাগ করিয়া দেওয়া হইল। বালক-সংখ্যা কত ? যতগুলি সম্ভব উত্তর দাও।

যখন 252টি লেবু ও 360টি লিচু সমান সমান পরিমাণে ভাগ করিয়া দেওয়া যায়, তখন বালকদিগের সংখ্যার দ্বারা উভয় সংখ্যাই বিভাজ্য হওয়া চাই। অতএব, 252 ও 360-এর সাধারণ গুণনীয়কগুলি উত্তর হইবে।

2	36
2	18
3	9
	3

252 ও 360-এর গ. সা. গু.=36 ;

∴ নির্ণেয় বালক-সংখ্যা=36 এবং 36-এর যে কোন উৎপাদক=2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36।

উদাহরণ 13. 500 ও 1000-এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ কোন্ সংখ্যার গ. সা. গু. 163 হইতে পারে ?

```
163 ) 500 ( 3
      489
      ---
       11
```

এখানে বুঝা যাইতেছে যে, 500 ও 1000-এর মধ্যবর্ত্তী 163-এর গুণিতকগুলি প্রথমে নির্ণয় করিতে হইবে। 163-র 3 গুণ 500 অপেক্ষা কম। অতএব, 163×4=652, 163×5=815, 163×6=978, এই সংখ্যাগুলির সাধারণ গুণনীয়ক 163 ; 163×7, 1000 অপেক্ষা বড় বলিয়া উহা ধরিতে হইবে না। এখন 652, 815 ও 978 এই সংখ্যা তিনটির কোন্ কোন্ গুলির গ. সা. গু. 163 তাহা স্থির করিতে

হইবে। এই সংখ্যা তিনটির মধ্যে 652 ও 815, 815 ও 978, অথবা 652, 815 ও 978 এই তিন দলের গ. সা. গু. 163 হইতে পারে। এখানে 652 ও 978 এই দলটি ধরা হইল না কেন? কারণ, ঐ সংখ্যা দুইটির 163 ব্যতীত 2 আর একটি সাধারণ গুণনীয়ক আছে বলিয়া উহাদের গ. সা. গু. হইবে 163×2 অর্থাৎ 326।

উদাহরণ 14. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 17 এবং উহাদের যোগফল 136 হইলে, সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে?

সংখ্যা দুইটির গ. সা. গু. 17 বলিয়া উহারা 17 দ্বারা বিভাজ্য; সুতরাং উহাদের যোগফলও 17 দ্বারা বিভাজ্য। $136 \div 17 = 8$। অতএব, বুঝিতে হইবে যে, সংখ্যা দুইটিকে পৃথকভাবে 17 দিয়া ভাগ করিলে যে দুইটি ভাগফল হয় তাহাদের সমষ্টি 8। এখন দেখ, কোন্ কোন্ দুই সংখ্যার যোগফল 8।

$$\left.\begin{array}{l} 8=1+7 \\ 8=2+6 \\ 8=3+5 \\ 8=4+4 \end{array}\right\}$$

এই জোড়াগুলির মধ্যে যে জোড়াগুলির সংখ্যাদ্বয় পরস্পর মৌলিক কেবল সেইগুলিই লইতে হইবে। ইহাদের মধ্যে 1 ও 7, এবং 3 ও 5 পরস্পর মৌলিক। সুতরাং দুই জোড়া সংখ্যা হইবে।

∴ এক জোড়া সংখ্যা $= 17 \times 1$ ও $17 \times 7 = 17$ ও 119;
আর এক জোড়া সংখ্যা $= 17 \times 3$ ও $17 \times 5 = 51$ ও 85. } (উত্তর)

উদাহরণ 15. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 18 এবং ল. সা. গু. 108 হইলে, সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে?

এখানে গ. সা. গু. যখন 18 তখন সংখ্যা দুইটিকে 18 দিয়া ভাগ করিলে যে দুইটি ভাগফল পাওয়া যাইবে তাহারা অবশ্য পরস্পর মৌলিক হইবে, নতুবা গ. সা. গু. 18 না হইয়া অন্য হইত। আর আমরা জানি যে, গ. সা. গু.-কে ঐ ভাগফল দুইটি দিয়া ক্রমিক গুণ করিলে ল. সা গু. পাওয়া যায়। এখানে $108 \div 18 = 6$। এখন এই 6-কে পরস্পর মৌলিক উৎপাদকে বিভক্ত করিতে

হইবে। $6=1\times6$, $6=2\times3$; 1 ও 6 এবং 2 ও 3 পরস্পর মৌলিক, সুতরাং নির্ণেয় সংখ্যা দুই জোড়া হইবে।

∴ এক জোড়া সংখ্যা $=18\times1$ ও $18\times6=18$ ও 108,
আর এক জোড়া সংখ্যা $=18\times2$ ও $18\times3=36$ ও 54. } উঃ।

উদাহরণ 16. দুইটি সংখ্যার গুণফল 12960 এবং উহাদের গ. সা. গু. 36। এইরূপ কয় জোড়া সংখ্যা হইতে পারে ? সংখ্যাগুলি নির্ণয় কর।

[ক. প্র. 1946]

∵ গ. সা. গু. × ল. সা. গু. = সংখ্যা দুইটির গুণফল

∴ 33 × ল. সা. গু. = 12960, ∴ ল. সা. গু. $=12960\div36=360$.

[এখন উদা. 3এর সমাধানের মত কর।]

$360\div36=10$. $10=1\times10$, $10=2\times5$; 1 ও 10 এবং 2 ও 5 পরস্পর মৌলিক, সুতরাং দুই জোড়া সংখ্যা হইতে পারে।

∴ এক জোড়া সংখ্যা $=36\times1$ ও $36\times10=36$ ও 360 ;
অন্য জোড়া সংখ্যা $=36\times2$ ও $36\times5=72$ ও 180. } উঃ।

উদাহরণ 17. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 6, 8 ও 10 দিয়া ভাগ করিলে 1 ভাগশেষ থাকে, কিন্তু 13 দিয়া ভাগ করিলে কোন ভাগশেষ থাকে না ?

এখানে 6, 8 ও 10-এর ল. সা. গু. = 120 [ল. সা. গু. কষিয়া দেখাইবে]। সুতরাং 120 ও তাহার যে-কোন গুণিতক 6, 8, 10 দ্বারা বিভাজ্য। অতএব বুঝা যাইতেছে যে, নির্ণেয় সংখ্যাটি 120-র কোন গুণিতক অপেক্ষা 1 বেশি। এখন 120-র কত গুণের সহিত 1 যোগ করিলে যোগফলটি 13 দ্বারা বিভাজ্য হয় তাহা নির্ণয় করিতে হইবে। ইহার জন্য 120কে 13 দিয়া ভাগ করিলে কত ভাগশেষ হয় দেখ। ভাগশেষ হইয়াছে 3.

13) 120 (9
117
———
3

এইবার দেখ 3-এর কত গুণের সহিত 1 যোগ করিলে 13 দ্বারা বিভাজ্য হয়। দেখা যাইতেছে যে, $3\times4+1=13$, ইহা 13 দ্বারা বিভাজ্য। ∴ নির্ণেয় সংখ্যা $=120\times4+1=481$.

প্রশ্নমালা 3

1. বৃহত্তম কোন্ সংখ্যা দ্বারা 5191 ও 5854কে ভাগ করিলে প্রত্যেক বার 4 ভাগশেষ থাকে ? [ক. প্র. 1931]

2. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 8, 12, 16 ও 20 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেক ক্ষেত্রে 5 অবশিষ্ট থাকিবে ?

3. এমন বৃহত্তম সংখ্যা নির্ণয় কর যাহা দ্বারা 1625, 2281 ও 4218কে ভাগ করিলে যথাক্রমে 8, 4 ও 5 ভাগশেষ থাকে ? [ক. প্র. 1930]

4. কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যার সহিত 1 যোগ করিলে যোগফলটি 12, 16 ও 18 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

5. 4 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যার গুণনীয়ক 125 হইবে ?

6. কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যা হইতে 7 বিয়োগ করিলে বিয়োগফল 48, 64, 90 ও 120 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ?

7. 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 12, 16 ও 28 দ্বারা বিভাজ্য ?

8. 4 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 12, 16 ও 18 দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেকবার 3 ভাগশেষ থাকে ?

9. 4 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যার ও 5 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যার গ. সা. গু. 248 হইবে ? [ক. প্র. 1944]

10. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. এবং ল. সা. গু. যথাক্রমে 13 ও 819। উহাদের মধ্যে একটি সংখ্যা 91 হইলে অন্যটি কত ?

11. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 168 এবং ল. সা. গু. 3060288 ; একটি সংখ্যা 12096, অন্যটি কত ? [সিভিল সার্ভিস]

12. চারিটি ঘণ্টা একবার একসঙ্গে বাজিবার পর যথাক্রমে 12, 18, 24 ও 30 সেকেণ্ড অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে পুনরায় উহারা একসঙ্গে বাজিবে ? [ক. প্র. 1921]

13. কোন্ বৃহত্তম পাত্র দ্বারা 9 সের 10 ছটাক ও 21 সের 14 ছটাক দুধকে সম্পূর্ণরূপে মাপা যায় ?

14. 4 টা. 13 আনা ও 5 টা. 8 আনার দুইটি বিলের টাকা একই প্রকার মুদ্রায় দিতে হইলে সর্ব্বাপেক্ষা কত অধিক মূল্যের মুদ্রা ব্যবহার করা যাইবে ?

15. 100000-এর নিকটতম কোন্ সংখ্যা 2, 3, 4, 5, 6 ও 7 দ্বারা বিভাজ্য ? [এ. প্র. 1918]

16. এক অযুতের নিকটতম কোন্ সংখ্যা 11, 22 ও 33 দ্বারা বিভাজ্য ?

17. একটি গাড়ীর সম্মুখের চাকার পরিধি 9 ফুট 11 ইঞ্চি এবং পশ্চাতের চাকার পরিধি 12 ফুট 9 ইঞ্চি। গাড়ীখানি কোন্ ক্ষুদ্রতম পথ যাইলে উভয় চাকা পূর্ণসংখ্যা বার ঘুরিবে ? [ক. প্র. 1917]

18. এমন কোন সংখ্যা আছে কি যাহা দ্বারা 400 ও 600কে ভাগ করিলে ভাগশেষ যথাক্রমে 9 ও 13 হইবে ?

19. কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা 76, 62 ও 41কে ভাগ করিলে প্রত্যেক বার একই ভাগশেষ থাকিবে ?

20. 573, 1364 ও 912কে কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে একই ভাগশেষ থাকে ?

21. 300 ও 500-র মধ্যবর্ত্তী কোন্ কোন্ সংখ্যার গ. সা. গু. 63 হইতে পারে ?

22. সমান দরে 3 শি. 6 পে. ও 4 শি. 8 পে. দিয়া কয়েকটি কলম কেনা হইল। প্রত্যেকটি কলমের মূল্য অধিকপক্ষে কত হইতে পারে ?

23. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 48, 64, 72, 80, 120 ও 140 দিয়া ভাগ করিলে যথাক্রমে 38, 54, 62, 70, 110 ও 130 ভাগশেষ থাকে ? [ক. প্র. 1898]

24. 23759143 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম ও কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরফলগুলি 24, 35, 91, 130 ও 150 দ্বারা বিভাজ্য হইবে ? [ক. প্র. 1896, 1941]

25. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 80, 96, 108 ও 128 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 73, 89, 101 ও 121 ভাগশেষ থাকিবে ?

26. 13000 ও 14000 হাজারের মধ্যবর্ত্তী কোন্ সংখ্যাকে 152 ও 285 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেক বার 31 ভাগশেষ থাকে ? [ক. প্র. 1943]

27. 462টি আম 546টি সন্দেশ কতকগুলি বালককে সমানভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল। বালকদিগের সংখ্যা কত? যতগুলি সম্ভব উত্তর দাও।

28. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 1212 এবং উহাদের গ. সা. গু. 101। ঐরূপ কয় জোড়া সংখ্যা হইতে পারে? সেই জোড়াগুলি নির্ণয় কর। [ক. প্র.1945]

29. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 873 এবং উহাদের গ. সা. গু. 97 হইলে সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে?

30. দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. 2376 ও গ. সা. গু. 132; সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে?

31. এমন দুইটি সংখ্যা নির্ণয় কর যাহাদের গ. সা. গু. 31 ও ল. সা. গু. 372 হইবে। যতগুলি সম্ভব উত্তর দাও।

32. দুইটি সংখ্যার গুণফল 7168 এবং গ. সা. গু. 16 হইলে, সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে?

33. দুইটি সংখ্যার গুণফল 12960 এবং উহাদের গ. সা. গু. 36। সংখ্যা দুইটি কি কি? যতগুলি সম্ভব উত্তর লিখ।

34. এমন একটি ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয় কর যাহাকে 11 দিয়া ভাগ করিলে কোন ভাগশেষ থাকে না; কিন্তু 5, 6 ও 8 দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেকবার ভাগশেষ 1 থাকে। [ছাত্র. 1895]

35. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 12, 18 ও 21 দিয়া ভাগ করিলে 4 ভাগশেষ থাকে, কিন্তু 22 দিয়া ভাগ করিলে কোন ভাগশেষ থাকে না?

36. কোন্ লঘিষ্ঠ অখণ্ড সংখ্যা $1\frac{5}{21}$ ও $1\frac{6}{7}$ দ্বারা সম্পূর্ণ বিভাজ্য?

37. কতকগুলি মার্বেল গণনা করার সময় দেখা গেল একসঙ্গে 3টি করিয়া গণনা করিলে 1টি বাকি থাকিয়া যায়, একসঙ্গে 4টি করিয়া গণনা করিলে 2টি বাকি থাকে, 5টি করিয়া গুণিলে 3টি এবং 6টি করিয়া গুণিলে 4টি বাকি থাকিয়া যায়। ন্যূনপক্ষে মার্বেলের সংখ্যা কত?

38. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 20 পর্যন্ত যুগ্ম সংখ্যাগুলির দ্বারা বিভাজ্য?

দ্বিতীয় অধ্যায়

ভগ্নাংশ

ভগ্নাংশের সরলতা সম্পাদন

2. তোমরা শিখিয়াছ যে, ভগ্নাংশের সরলতা সম্পাদনের সময় প্রথমে 'বন্ধনী', তারপর 'এর' (বা of), ÷, ×, +, − প্রভৃতির কার্য্য ঠিক পরপর করিতে হয়। নিম্নের উদাহরণগুলি দেখ।

উদাহরণ 1. সরল কর : $10\frac{2}{3}-\frac{7}{12}\div\frac{3}{4}$ এর $1\frac{1}{6}\times\frac{5}{7}-\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}$.

প্রদত্ত রাশি $=\frac{32}{3}-\frac{7}{12}\div\frac{\cancel{3}}{4}$ এর $\frac{7}{\underset{2}{\cancel{6}}}\times\frac{5}{7}-\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}$

$$=\frac{32}{3}-\frac{7}{12}\div\frac{7}{8}\times\frac{5}{7}-\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}=\frac{32}{3}-\frac{\cancel{7}}{\underset{3}{\cancel{12}}}\times\frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{\cancel{7}}\times\frac{5}{7}-\frac{3}{14}$$

$$=\frac{32}{3}-\frac{10}{21}-\frac{3}{14}=\frac{448-20-9}{42}$$

$$=\frac{448-29}{42}=\frac{419}{42}=9\frac{41}{42}.$$

উদাহরণ 2. $4\frac{1}{2}-\{2\frac{1}{3}\div\frac{3}{4}-\frac{1}{2}(\frac{1}{3}-\overline{\frac{1}{6}-\frac{1}{8}})\}$ কে সরল কর।

প্রদত্ত রাশি $=\frac{9}{2}-\{\frac{7}{3}\div\frac{3}{4}-\frac{1}{2}(\frac{1}{3}-\frac{4-3}{24})\}$

$=\frac{9}{2}-\{\frac{7}{3}\div\frac{3}{4}-\frac{1}{2}(\frac{1}{3}-\frac{1}{24})\}=\frac{9}{2}-\{\frac{7}{3}\times\frac{4}{3}-\frac{1\times7}{2\times24}\}$

$=\frac{9}{2}-\{\frac{28}{9}-\frac{7}{48}\}=\frac{9}{2}-\frac{448-21}{144}$

$=\frac{9}{2}-\frac{427}{144}=\frac{648-427}{144}=\frac{221}{144}=1\frac{77}{144}.$

[**দ্রষ্টব্য** :—বন্ধনীগুলির মধ্যে প্রথমে সর্ব্বাপেক্ষা ভিতরের রেখা-বন্ধনীর কাজ আগে করা হইল। আরও লক্ষ্য কর, $-\frac{1}{2}(\frac{1}{3}-\frac{1}{24})$ একটি ভগ্নাংশ ধরিতে হইবে বলিয়া $(\frac{1}{3}-\frac{1}{24})$ কে সরল করিয়া যে $\frac{7}{24}$ হইয়াছে তাহাকে $\frac{1}{2}$-এর সঙ্গে গুণ বুঝাইবার জন্য এক রেখায় $\frac{1\times7}{2\times24}$ লেখা হইয়াছে। তোমরাও এইভাবে সব সময় লিখিবে।]

উদাহরণ 3. সরল কর :—

$$(\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{3})(1+\tfrac{1}{5})+10\tfrac{1}{2}\div\tfrac{1}{3}\times(\tfrac{1}{3}-\tfrac{1}{6})-\tfrac{1}{2}\div\tfrac{1}{5}(\tfrac{2}{3}-\tfrac{1}{4}).$$

প্রদত্ত রাশি $=\left(\frac{3+2}{6}\right)\left(\frac{5+1}{5}\right)+\frac{21}{2}\div\frac{1}{3}\times\left(\frac{2-1}{6}\right)-\frac{1}{2}\div\frac{1}{5}\left(\frac{8-3}{12}\right)$

$$=\frac{\cancel{5}\times\cancel{6}}{\cancel{6}\times\cancel{5}}+\frac{21}{2}\div\frac{1}{3}\times\frac{1}{6}-\frac{1}{2}\div\frac{1\times\cancel{5}}{\cancel{5}\times12}$$

$$=1+\frac{21}{2}\times\frac{\cancel{3}}{1}\times\frac{1}{\cancel{6}_{2}}-\frac{1}{\cancel{2}}\times\frac{\overset{6}{\cancel{12}}}{1}$$

$$=1+\frac{21}{4}-6=\frac{4+21-24}{4}=\frac{1}{4}.$$

[**বিশেষ দ্রষ্টব্য** :—এই সরলকরণটি ভাল করিয়া বুঝিয়া লও। এই প্রকারের অঙ্ক কষিতে বালকেরা প্রায়ই ভুল করে। প্রথম বন্ধনী দুইটির মধ্যে কোন চিহ্ন না থাকায় উভয়ের গুণ বুঝায় এবং উভয়ে একটি পদ বলিয়া $\frac{5}{6}$ ও $\frac{6}{5}$-কে এক রেখায় $\frac{5\times6}{6\times5}$ লেখা হইল। উহাতে লব ও হর সব কাটিয়া গেল। কি থাকিল? থাকিল পূর্ণসংখ্যা 1। তারপর $\frac{21}{2}\div\frac{1}{3}\times(\frac{1}{3}-\frac{1}{6})$ এবং $\frac{1}{2}\div\frac{1}{5}(\frac{2}{3}-\frac{1}{4})$ এই দুইটির সরলীকরণের পার্থক্য বেশ ভাল করিয়া বুঝিয়া দেখ। $\frac{1}{3}$ ও $(\frac{1}{3}-\frac{1}{6})$ এর মধ্যে গুণচিহ্ন থাকায় উহাদের কার্য্য আগে না হইয়া আগে ভাগের কার্য্য অর্থাৎ $\frac{21}{2}\times\frac{3}{1}\times(\frac{1}{3}-\frac{1}{6})$ করা হইয়াছে; কিন্তু $\frac{1}{5}(\frac{2}{3}-\frac{1}{4})$এর আগে ভাগচিহ্ন থাকিলেও শুধু $\frac{1}{5}$কে এখানে উল্টাইয়া দেওয়া হয় নাই। কারণ, এখানে $\frac{1}{5}$ ও $(\frac{2}{3}-\frac{1}{4})$ এর মধ্যে কোন চিহ্ন না থাকায় ঐ দুইটিতে মিলিয়া একপদ বুঝাইতেছে বলিয়া এক রেখায় $\frac{1\times5}{5\times12}$ লেখা হইয়াছে।]

প্রশ্নমালা 4

মুখে মুখে সরল কর :—

1. $2\frac{3}{4}+1\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ 2. $\frac{3}{4}\div\frac{1}{4}\times2-1\frac{1}{2}-\frac{1}{2}$ 3. $\frac{3}{5}$ এর $3\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}$

4. $\frac{8}{9}\div\frac{2}{3}\div\frac{1}{4}$ 5. $\frac{5}{6}\div\frac{2}{3}$ এর $\frac{1}{5}$

সরল কর :—

6. $11\frac{2}{3} \div 2\frac{1}{17}$ এর $\frac{7}{18} \div \frac{5}{7}$ এর $\frac{8}{11} \times 5\frac{1}{2}$

7. $1\frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \div 2\frac{13}{21} \times 2\frac{1}{16} \div 2\frac{4}{5}$ এর $\frac{2}{7}$

8. $3\frac{5}{6} \div 11\frac{1}{2} \times \frac{13}{15} \div \frac{26}{35}$ এর $1\frac{2}{3}$ এর $1\frac{1}{6} \div \frac{1}{5}$

9. [$\frac{3}{4} \div \frac{2}{3}$ এর $\frac{3}{8} - \{\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} + (\frac{1}{3} - \overline{\frac{1}{6} - \frac{1}{12}})\}$]

10. $[11 - \{\frac{1}{2} - (1\frac{3}{4} - \overline{\frac{5}{6} + \frac{7}{12}})\} \div 1\frac{1}{2}]$

11. $\frac{2}{5}(\frac{1}{4} + \overline{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}}) + (2 - \frac{1}{8})(\frac{1}{3} - \frac{1}{5})$

12. $[1\frac{1}{3} - \{\frac{7}{8} - (\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \div \overline{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}})\}] \times \frac{3}{4}$

13. $[\frac{3}{4} + \frac{5}{6} - \frac{1}{2}]\{1\frac{2}{3} + \frac{7}{6}$ এর $\frac{2}{3}\}(1\frac{1}{4} - \frac{7}{12})$

14. $(1\frac{1}{4} + \frac{4}{5})$ এর $(1\frac{1}{4} - \frac{4}{5}) \div (\frac{5}{6} + 1\frac{1}{5})$ এর $(1\frac{1}{5} - \frac{5}{6})$

15. $8 - 8(2\frac{1}{5} - 1\frac{2}{7}) \div [2 - 1 \div (6 - \frac{1}{6})]$

16. $(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5}) \div (\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5})$

17. $(\frac{8}{15} + \frac{7}{18} - \frac{17}{105} + \frac{1}{3}) \div (\frac{11}{30} - \frac{8}{35} + \frac{11}{15})$

18. $(\frac{2}{7} - \frac{2}{49})$ এর $(\frac{1}{3} - \frac{1}{9}) \div (\frac{2}{3} - \frac{2}{9})$ এর $(\frac{1}{7} - \frac{1}{49})$

19. $(\frac{3}{13} - \frac{5}{26}) \times (\frac{7}{26} - \frac{9}{39}) \div \{(\frac{11}{52} - \frac{13}{65}) \times (\frac{3}{13} - \frac{11}{52})\}$

20. $\frac{3}{4} + 1\frac{2}{3} \div \frac{5}{6} \times (2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{4}) - 7\frac{3}{4}$

21. $1\frac{1}{6} - 2\frac{1}{3} \div \frac{1}{8}(4\frac{1}{2} + 1\frac{2}{3} + 4\frac{1}{3}) \times \frac{9}{16}$

22. $4 - 4(3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{4}) \div (\frac{2}{3} + \frac{1}{6}) + 1\frac{1}{6} \div \frac{2}{3}(\frac{1}{7} + \frac{1}{14})$ এর $\frac{7}{12}$

23. $1 \div [1 + 1 \div \{1 + 1 \div (1 + 1 \div 2)\}]$ [ব. প্র.]

24. প্রমাণ কর যে $[(7\frac{5}{7} - 2\frac{4}{21}) \div 4\frac{5}{6} + \frac{6}{7}] - 1$
$= (1\frac{1}{4} + \frac{5}{6}) \div (\frac{11}{12} + 1\frac{1}{6})$.

জটিল ভগ্নাংশ

3. যে ভগ্নাংশের লব বা হর, অথবা লব ও হর উভয়ই ভগ্নাংশ তাহাকে **জটিল ভগ্নাংশ** বলে। যথা, $\frac{3}{1\frac{1}{4}}$, $\frac{4\frac{1}{3}}{5}$, $\frac{\frac{2}{3}}{2\frac{3}{4}}$, ইত্যাদি।

জটিল ভগ্নাংশের লব ও হরকে স্পষ্টরূপে বুঝাইবার জন্য উভয়ের মধ্যকার কসিটি (রেখাটি) একটু মোটা করিয়া দিতে হয়।

4. জটিল ভগ্নাংশের সরলতা সম্পাদন :– (1) জটিল ভগ্নাংশেরও লব ও হরের মধ্যে ভাজ্য ভাজক সম্বন্ধ, সুতরাং জটিল ভগ্নাংশকে সরল ভগ্নাংশের আকারে পরিণত করিয়া সরল করা যায়।

(2) অথবা, লব ও হরকে পৃথক পৃথক সরল করিয়া নূতন লবকে নূতন হরটি দ্বারা ভাগ করিয়া জটিল ভগ্নাংশকে সরল করা যায়। নিম্নের উদাহরণগুলি দেখ।

উদাহরণ 1. $\dfrac{7\frac{1}{2}}{5}=7\frac{1}{2}\div 5=\frac{15}{2}\div 5=\frac{15}{2}\times\frac{1}{5}=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$।

উদাহরণ 2. $\dfrac{6}{1\frac{1}{5}}=6\div 1\frac{1}{5}=6\div\frac{6}{5}=6\times\frac{5}{6}=5$।

উদাহরণ 3. $\dfrac{\frac{3}{4}}{4\frac{1}{2}}=\frac{3}{4}\div 4\frac{1}{2}=\frac{3}{4}\times\frac{2}{9}=\frac{1}{6}$।

উদাহরণ 4. $\dfrac{\frac{3}{4}-\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}+\frac{2}{3}}=\dfrac{\frac{9-2}{12}}{\frac{3+4}{6}}=\dfrac{\frac{7}{12}}{\frac{7}{6}}=\frac{7\times 6}{12\times 7}=\frac{1}{2}$।

[**দ্রষ্টব্য :** $\dfrac{\frac{7}{12}}{\frac{7}{6}}$ এইরূপ আকারে থাকিলে তোমরা উহার পরিবর্তে $\frac{7}{12}\times\frac{6}{7}$ এরূপ লিখিতে পার, কিন্তু ঐরূপ লিখিলে কোন কোন স্থলে (যথা, '÷' চিহ্নের পর) ভুল হইয়া যাইবার সম্ভাবনা আছে। সেজন্য ঐরূপে না লিখিয়া একই রেখার উপরে ও নীচে $\frac{7\times 6}{12\times 7}$ এইভাবে লিখিতে অভ্যাস করিবে। উপরের সব উদাহরণেই ঐরূপ করা ভাল।]

উদাহরণ 5. $\dfrac{2\frac{13}{16} \text{ এর } \frac{1}{3}}{\frac{3}{5} \text{ এর } \frac{5}{18}\div 5\frac{1}{6}}\div 1\frac{15}{16} \text{ এর } \frac{1}{5}$. [ক. প্র. 1922]

প্রদত্ত রাশি $=\dfrac{\frac{\cancel{45}^{15}}{16} \text{ এর } \frac{1}{\cancel{3}}}{\frac{\cancel{3}}{\cancel{5}} \text{ এর } \frac{\cancel{5}}{\cancel{18}_{6}}\div\frac{31}{6}}\div\frac{31}{16} \text{ এর } \frac{1}{5}=\dfrac{\frac{15}{16}}{\frac{1}{6}\div\frac{31}{6}}\div\frac{31}{80}$

$$=\frac{\frac{15}{16}}{\frac{1}{\cancel{6}}\times\frac{\cancel{6}}{31}}\div\frac{31}{80}=\frac{15\times\cancel{31}}{\cancel{16}\times1}\times\frac{\overset{5}{\cancel{80}}}{\cancel{31}}=75.$$

*উদাহরণ 6. সরল করঃ $\frac{5\frac{5}{8}}{6\frac{3}{7}}$ এর $\frac{6\frac{7}{11}}{9\frac{1}{8}}\div\frac{8}{9}(2\frac{3}{11}+\frac{13}{22})$ এর $\frac{3}{5}$.

প্রদত্ত রাশি $=\frac{\frac{45}{8}}{\frac{45}{7}}$ এর $\frac{\frac{73}{11}}{\frac{73}{8}}\div\frac{8}{9}(\frac{25}{11}+\frac{13}{22})$ এর $\frac{3}{5}$

$=\frac{\cancel{45}\times7}{\cancel{8}\times\cancel{45}}$ এর $\frac{\cancel{73}\times\cancel{8}}{11\times\cancel{73}}\div\frac{8}{9}(\frac{50+13}{22})$ এর $\frac{3}{5}$

$=\frac{7}{11}\div\frac{\overset{4}{\cancel{8}}\times\overset{7}{\cancel{63}}}{\cancel{9}\times\underset{11}{\cancel{22}}}$ এর $\frac{3}{5}=\frac{7}{11}\div\frac{4\times7\times3}{11\times5}$

$=\frac{\cancel{7}}{\cancel{11}}\times\frac{\cancel{11}\times5}{4\times\cancel{7}\times3}=\frac{5}{12}.$

[**দ্রষ্টব্য**:—*এখানে $\frac{8}{9}(2\frac{3}{11}+\frac{13}{22})$ একটি অংশ, সুতরাং আগে $2\frac{3}{11}+\frac{13}{22}$ যোগ করিয়া যোগফল $\frac{63}{22}$ কে $\frac{8}{9}$-এর সঙ্গে এক রেখায় লেখা হইয়াছে ; $\frac{8}{9}\times\frac{63}{22}$ লেখা উচিত নহে। ইহা সর্ব্বদা স্মরণ রাখিও। এইরূপ স্থলে ছাত্রদের প্রায়ই ভুল হয়। আবার দেখ, '÷' চিহ্নের পরের অংশ লব ও হরে কাটাকাটি হওয়ার পর লবের $4\times7\times3$ একসঙ্গে গুণ করা হইল না এবং হরের 11×5-ও গুণ করা হয় নাই। তাহা না করিয়া উহারা '÷' চিহ্নের পরে থাকায় সমস্তটুকু উল্টাইয়া দেওয়া হইয়াছে, তারপর লব হরে অনেক কাটিয়া ছোট হইয়া গেল।]

উদাহরণ 7. সরল কর $\frac{2\frac{3}{4}}{1\frac{5}{6}}\div\frac{7}{8}\times(\frac{1}{3}+\frac{1}{4})+\frac{5}{7}\div\frac{3}{4}$ এর $\frac{3}{7}$.

প্রদত্ত রাশি $=\frac{\frac{11}{4}}{\frac{11}{6}}\div\frac{7}{8}\times\frac{7}{12}+\frac{5}{7}\div\frac{3\times3}{4\times7}$

$=\frac{\cancel{11}\times\cancel{6}}{\cancel{4}\times\cancel{11}}\times\frac{\overset{2}{\cancel{8}}}{\cancel{7}}\times\frac{\cancel{7}}{\underset{2}{\cancel{12}}}+\frac{5}{\cancel{7}}\times\frac{4\times\cancel{7}}{3\times3}=1+\frac{20}{9}=1+2\frac{2}{9}=3\frac{2}{9}$ ।

[উপরের অঙ্কের সহিত ইহার পার্থক্য দেখ।]

প্রশ্নমালা 5

সরল কর ঃ—

1. $\dfrac{4}{\frac{3}{8}}$ 2. $\dfrac{4\frac{1}{2}}{3}$ 3. $\dfrac{\frac{2}{3}\times 4}{1\frac{1}{7}}$ 4. $\dfrac{\frac{2}{7}\div 4\frac{2}{3}\times 28}{\frac{2}{3}\div\frac{5}{6}}$

5. $\dfrac{2\frac{1}{2}-\frac{3}{4}+\frac{5}{6}}{\frac{2}{5}-\frac{5}{6}+1}$ 6. $\dfrac{8-8\times 1\frac{3}{4}+7\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}\text{ এর }\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}}$

7. $61\frac{1}{2}\times\dfrac{1\frac{3}{5}}{3+3\frac{1}{3}}-\dfrac{5\frac{2}{5}\text{ এর }7\frac{2}{9}}{8\frac{7}{24}-3\frac{5}{12}}$ [আ. ছাত্র. 1889]

8. $\dfrac{3\frac{3}{8}-1\frac{1}{2}}{\frac{7}{8}+1\frac{1}{6}}\times\dfrac{2}{2\frac{3}{4}-\frac{7}{8}}$ 9. $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\div\frac{1}{4}}-\dfrac{\frac{3}{10}+\frac{2}{5}}{2}$

10. $\dfrac{7\div\frac{1}{7}\times\frac{1}{7}}{7\div\frac{1}{7}\text{ এর }\frac{1}{7}}$ 11. $\dfrac{3\frac{3}{4}\div 2\frac{2}{3}\text{ এর }\frac{3}{4}}{3\frac{3}{4}\div 2\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}}+\dfrac{2\frac{2}{5}\text{ এর }\frac{1}{6}}{3\text{ এর }\frac{3}{5}}$ [ব. ছাত্র. 1927]

12. $\dfrac{7\frac{2}{3}-(1-\frac{7}{12}+\frac{3}{4})}{\frac{5}{6}(\frac{3}{4}\div\frac{2}{3}-\frac{1}{8})}$ 13. $\dfrac{2\frac{1}{4}-\frac{3}{8}\times 4\frac{1}{5}}{\frac{1}{5}\times 3\frac{1}{3}\times\frac{3}{10}}\div\dfrac{1}{2\frac{4}{5}-\frac{1}{10}\times\frac{5}{6}}$
[প্রে. ছাত্র. 1889]

14. $1+(\frac{2}{3}\times\frac{5}{6}\div\frac{3}{4}\text{ এর }\frac{11}{12})-\dfrac{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}+\frac{1}{6}}$

15. $\dfrac{7\frac{1}{2}}{6\frac{1}{2}}+\dfrac{11\frac{1}{2}-2\frac{2}{5}}{11\frac{1}{2}+2\frac{2}{5}}\times 10\frac{9}{13}-6\frac{42}{273}$ [ব. ছাত্র. 1928]

16. $1\dfrac{\frac{2}{3}-\frac{1}{6}}{\frac{2}{3}+\frac{1}{4}}\div(\frac{1}{11}+\frac{5}{11})$ 17. $\dfrac{\frac{4}{11}\text{ এর }1\frac{4}{7}-\frac{5}{6}+\frac{6}{7}}{\frac{3}{7}\text{ এর }1\frac{8}{9}+1\frac{3}{4}}\times 4\frac{3}{10}-\frac{5}{6}\text{ এর }\frac{4}{5}$
[মা. প্র. 1885]

18. $\frac{17}{151}\text{ এর }\dfrac{3\frac{5}{8}-2\frac{3}{7}+1\frac{1}{2}}{2\frac{1}{3}\text{ এর }1\frac{1}{7}-1\frac{1}{2}\text{ এর }\frac{3}{7}}$ [লণ্ডন]

19. $5-5\times\dfrac{2+1\frac{1}{5}(2+1\frac{1}{5})}{1\frac{1}{5}+2(2+1\frac{1}{5})}$ [এ. প্র. 1896]

20. $\dfrac{\frac{3}{5}-\frac{2}{7}}{\frac{5}{6}-\frac{3}{5}}\div\dfrac{\frac{5}{7}-\frac{13}{49}}{\frac{1}{5}-\frac{1}{11}}$ [ক. প্র. 1891]

21. $\left\{\dfrac{7-\frac{3}{7}}{(7+\frac{3}{7})}\div\dfrac{\frac{1}{14}+\frac{3}{28}}{\frac{1}{14}+\frac{1}{7}}\right\}\div\left\{\dfrac{1\times(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})}{\frac{1}{2}(1-\frac{1}{3})}\right\}$

22. $\left(\dfrac{2\frac{1}{4}-\frac{2}{3}\text{ এর }1\frac{5}{6}}{\frac{1}{5}\text{ এর }3\frac{1}{3}+\frac{13}{36}}+\dfrac{1}{2\frac{1}{2}}\right)\div\dfrac{5\frac{1}{4}}{8\frac{3}{4}}$ [প্রে. ছাত্র. 1921]

23. $\left\{\dfrac{2\frac{1}{4}-1\frac{5}{6}\times\frac{2}{3}}{3\frac{1}{3}\times\frac{1}{5}+\frac{13}{36}}-\dfrac{1}{2\frac{1}{2}}\right\}\div\dfrac{15\frac{3}{4}}{26\frac{1}{4}}$ [ব. ছাত্র. 1886]

24. $(4\frac{2}{3}-1\frac{1}{3})\times(3\frac{1}{2}-\frac{3}{8})\div(13\frac{1}{3}+7\frac{1}{2})\text{ এর }\dfrac{3\frac{1}{3}}{1\frac{1}{9}}$ [ক. প্র. 1887]

25. $\left(1+\dfrac{1+\frac{1}{5}}{5}\right)\div\left(1+\dfrac{5}{1+\frac{1}{5}}\right)$ [ব. ছাত্র. 1886]

26. $\left\{2\frac{3}{4}+\frac{5}{2}\text{ এর }\dfrac{7}{3\frac{4}{5}}-\dfrac{1\frac{2}{3}}{2\frac{1}{2}}\right\}\div1\frac{77}{228}$ [পা. প্র. 1919]

27. $\dfrac{\frac{1}{4}+\frac{2}{9}}{4-5\frac{1}{2}\text{ এর }\frac{5}{9}}\div\dfrac{\frac{2}{5}+\frac{1}{4}}{4\frac{1}{2}\text{ এর }\frac{7}{10}-2\frac{1}{2}}$ [ক. প্র. 1877]

28. $\dfrac{(\frac{4}{9}\times\frac{3}{5})+(\frac{3}{5}\times\frac{3}{5})+(\frac{3}{5}\times\frac{2}{7})}{(\frac{4}{9}\times\frac{3}{5})+(\frac{4}{9}\times\frac{4}{9})+(\frac{4}{9}\times\frac{2}{7})}$ [ব. ছাত্র. 1891]

29. $\dfrac{2\frac{2}{3}+5\frac{7}{9}}{1\frac{1}{2}-\frac{4}{9}}\div\left(\dfrac{3\frac{1}{2}}{4}\text{ এর }\frac{5}{8}\right)\times\dfrac{2\frac{3}{16}}{32}$ [ক. প্র. 1923]

30. $\dfrac{5\frac{1}{2}\times\frac{2}{9}\times2\frac{4}{7}-1\div(\frac{1}{5}+\frac{1}{2})}{1-\frac{3}{14}\times\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\dfrac{\frac{1}{20}}{\frac{3}{20}}\right)}$ [পূ. ছাত্র. 1891]

31. $\dfrac{1\frac{1}{4}-\frac{5}{12}}{1\frac{1}{4}+\frac{5}{12}}+\dfrac{9\times5}{14\times3}\text{ এর }\frac{7}{8}-\dfrac{11\frac{1}{4}}{15}$ [ঢা. প্র. 1935]

32. $7-7\div\frac{1}{2}\times(\frac{3}{7}+\frac{1}{14})+\frac{2}{3}\div\frac{4}{7}\times(1+\frac{1}{7})(1-\frac{1}{7})$

33. $1\frac{2}{3}+\frac{3}{4}\div\frac{1}{5}(2+\frac{1}{4})-\dfrac{1}{1-\frac{1}{3}}$ 34. $\dfrac{1+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{2}}\div\frac{4}{7}(\frac{2}{5}+\frac{3}{10})\text{ এর }\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}$

35. $\dfrac{4(\frac{1}{3}-\frac{1}{4})-9(\frac{1}{2}-\frac{1}{4})+16(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})}{2(\frac{1}{3}-\frac{1}{4})-3(\frac{1}{2}-\frac{1}{4})+4(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})}$ [সি. সা.]

36. $\dfrac{\frac{1}{6}+\frac{5}{12}\times(\frac{4}{5}-\frac{5}{7})}{1\frac{2}{5}\text{ এর }\frac{3}{4}-1\frac{4}{7}\text{ এর }\frac{3}{5}}\div\dfrac{\frac{1}{3}+\frac{1}{7}-\frac{2}{5}}{\frac{1}{5}+\frac{1}{9}-\frac{2}{7}}$ [মা. প্র. 1901]

37. $2\frac{3}{7}\text{ এর }\dfrac{13\frac{1}{2}-9\frac{2}{3}}{15\frac{1}{5}-11\frac{7}{30}}\div3\frac{2}{7}+\dfrac{1\frac{7}{9}}{9\frac{2}{9}-8\frac{4}{9}}$ [ক. প্র. 1890]

38. $\dfrac{\frac{5}{6}+\frac{7}{8} \text{ এর } \frac{4}{5}\div\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{9}{10}}{8\frac{1}{3}-\left(\frac{4}{1-\frac{7}{8}} \text{ এর } 2\frac{1}{4}\div\frac{7}{9} \text{ এর } 12\right)}$ এর $6\frac{1}{2}+3\frac{1}{9}$ [ছাত্র. 1893]

39. $\dfrac{(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}) \text{ এর } (\frac{2}{3}-\frac{1}{2})\div(1\frac{1}{8}+\frac{8}{9}) \text{ এর } (1\frac{1}{8}-\frac{8}{9})}{2\frac{1}{6}\times\frac{3}{13}\div 22\frac{1}{112} \text{ এর } \frac{1}{2}}$

40. $\dfrac{2-2\times\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{5}{6}}{\frac{3}{8}\div\frac{5}{6}\times 3\frac{1}{3}}\div\dfrac{\frac{1}{7}(10-\frac{1}{5})}{1+\frac{2}{5}}$ এর $\dfrac{3\frac{1}{2}-2\times\frac{1}{4}}{3\frac{1}{2}\div 2\times\frac{1}{4}}$

41. $\dfrac{1\frac{2}{3}}{\dfrac{1}{5-1\frac{1}{2}}}\times\dfrac{2\frac{1}{4}\times 1\frac{2}{3}}{2\frac{1}{4}-1\frac{2}{3}}\times\dfrac{3\frac{1}{2}}{5\frac{7}{8}}\div 1\frac{7}{18}$ [এ. প্র. 1917]

42. $\dfrac{1+2\frac{1}{2}+3\frac{1}{3}}{\dfrac{1}{1\frac{1}{2}}+\dfrac{2}{2\frac{1}{3}}+\dfrac{3}{3\frac{1}{4}}}\times\dfrac{55\frac{2}{3}\div 11}{1\frac{2}{11} \text{ এর } 13\frac{2}{3}}$ [ক. প্র. 1873]

ক্রমিক বা অবিরত ভগ্নাংশ

5. পূর্ব্বে আমরা দেখিয়াছি যে, ভাগচিহ্নের সাহায্যে সরল ভগ্নাংশকে জটিল ভগ্নাংশে পরিণত করা যায়। যথা,

$$9-[2\div\{5-(1\div\overline{3-2\tfrac{1}{4}})\}]$$

$$=9-\left[2\div\left\{5-\left(\frac{1}{3-2\frac{1}{4}}\right)\right\}\right]=9-\left[2\div\left\{5-\frac{1}{3-2\frac{1}{4}}\right\}\right]$$

$$=9-\left[\frac{2}{5-\dfrac{1}{3-2\frac{1}{4}}}\right]=9-\frac{2}{5-\dfrac{1}{3-2\frac{1}{4}}}$$

এই প্রকারের জটিল ভগ্নাংশকে ক্রমিক বা অবিরত ভগ্নাংশ বলা হয়। প্রদত্ত সরল ভগ্নাংশকে সরল করিতে হইলে যেমন সর্ব্বাপেক্ষা ভিতরের রেখা-বন্ধনীর কার্য্য প্রথমে আরম্ভ করিয়া ক্রমশঃ বাহিরের বন্ধনীর কার্য্য করিতে হয়, সেইরূপ এখানে এই অবিরত ভগ্নাংশটিকে সরল করিতে হইলে প্রথমে সর্ব্বনিম্ন স্তর হইতে আরম্ভ করিয়া ক্রমান্বয়ে উপরের দিকে উঠিতে হয়।

উদাহরণ 1. [প্রথম প্রণালী]

$$7-\frac{1\frac{1}{4}}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{3}}}=7-\frac{\frac{5}{4}}{1+\frac{1}{\frac{3-1}{3}}}$$

$$=7-\frac{\frac{5}{4}}{1+\frac{1}{\frac{2}{3}}}=7-\frac{\frac{5}{4}}{1+\frac{1\times3}{2}}=7-\frac{\frac{5}{4}}{1+\frac{3}{2}}$$

$$=7-\frac{\frac{5}{4}}{\frac{5}{2}}=7-\frac{5\times2}{4\times5}=7-\frac{1}{2}=6\tfrac{1}{2}.$$

এখানে দেখ, প্রথমে সর্ব্বনিম্ন স্তরের $1-\frac{1}{3}$ কে সরল করিয়া $\frac{2}{3}$ হইল, পরে $\frac{1}{\frac{2}{3}}$ কে সরল করিয়া $\frac{3}{2}$ হইল, পরে $1+\frac{3}{2}$ কে সরল করিয়া $\frac{5}{2}$, তারপর $\frac{\frac{5}{4}}{\frac{5}{2}}$ কে সরল করিয়া (এক দাঁড়িতে লিখিয়া) $\frac{1}{2}$ এবং সর্ব্বশেষে $7-\frac{1}{2}$ কে সরল করিয়া $6\frac{1}{2}$ উত্তর হইল।

[দ্রষ্টব্য : $\dfrac{2}{3+\frac{1}{2+\frac{1}{4}}}$ কে $\dfrac{2}{3+}\;\dfrac{1}{2+}\;\dfrac{1}{4}$ এইরূপও লেখা যায়।

সুতরাং $1+\dfrac{1}{1+}\;\dfrac{1}{4+}\;\dfrac{1}{3}$ লেখা থাকিলে বুঝিবে উহা $1+\dfrac{1}{1+\frac{1}{4+\frac{1}{3}}}$ এর সমান।]

উদাহরণ 2. [দ্বিতীয় প্রণালী] $\dfrac{2}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{2+\frac{2}{3}}}}=\dfrac{2}{1+\frac{1}{1-\frac{3}{8}}}$

$\left(\frac{1}{2+\frac{2}{3}}\right.$ এর লব 1 কে এবং হর $2+\frac{2}{3}$ কে 3 দিয়া গুণ করিয়া $\frac{3}{8}$ হইল $\Big)$

$=\dfrac{2}{1+\frac{8}{5}}$ $\left(\frac{1}{1-\frac{3}{8}}\right.$ এর লব ও হরকে 8 দিয়া গুণ করিয়া$\Big)$

$=\dfrac{10}{13}$ $\left(\frac{2}{1+\frac{8}{5}}\right.$ এর লব ও হরকে 5 দিয়া গুণ করিয়া$\Big)$

[এই প্রণালীটি সরল ও সংক্ষিপ্ত]

প্রশ্নমালা 6

সরল কর :—

1. $\dfrac{1}{10+\dfrac{1}{2+\frac{1}{30}}}$ [ক. প্র. 1859] 2. $5-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}$

3. $6-6\times\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{\frac{3}{4}-\frac{1}{8}}}}$ 4. $2-1\frac{1}{3}\times\dfrac{2}{4+\dfrac{\frac{1}{3}}{5+1\frac{1}{2}}}$

[বা. ছাত্র. 1890]

5. $8\times\dfrac{4}{1\times\dfrac{1}{2-\dfrac{1}{1+\frac{3}{4}}}}$ 6. $\dfrac{2}{1+\dfrac{1}{1-\frac{1}{2}}}\times\dfrac{3}{\frac{5}{6}\text{ এর }\frac{3}{2}\div1\frac{1}{4}}$

[ক. প্র. 1940]

7. $8-8\times\dfrac{2\frac{1}{5}-1\frac{2}{7}}{2-\dfrac{1}{6-\frac{1}{6}}}$ [ক. প্র. 1879] 8. $\dfrac{2}{2-\dfrac{2}{2+\dfrac{2}{2-\frac{2}{3}}}}$

9. $2\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+2\frac{1}{4}-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}$ 10. $4-\dfrac{1}{4+\dfrac{1}{4-\dfrac{1}{4+\dfrac{1}{4-\frac{1}{4}}}}}$

11. $\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{2+\frac{1}{2}}}}\div\dfrac{2}{3-\dfrac{1}{2-1-\frac{1}{2}}}$

12 $\dfrac{1\frac{1}{2}+2\frac{1}{3}}{2\frac{1}{5}-1\frac{4}{5}}\div\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{1-\frac{1}{6}}}}+2\times\dfrac{1}{3-\dfrac{1}{1-\frac{1}{2}}}$

13. $10-\dfrac{3-\dfrac{2-\frac{1}{2}}{3}}{1-\frac{7}{12}}$

14. $1+\dfrac{1+\dfrac{2}{1-\dfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}}{1\div\frac{1}{7} \text{ এর } \dfrac{1}{2-\dfrac{1}{1+\frac{3}{4}}}}$

15. $\dfrac{1}{2+\dfrac{1}{3+\frac{5}{12}}}\div\left(5+\dfrac{3}{3+\frac{1}{2}}\right) \text{ এর } \left(\dfrac{1}{10+\dfrac{1}{1-\frac{17}{24}}}\right)$

16. $2-\dfrac{5}{3+\dfrac{1}{2-\dfrac{1}{1+\frac{1}{2}}}}$

[ক. প্র. 1915]

17. $11+\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{8\frac{1}{11}}}}$

[ক. প্র. 1883]

ক্রমিক ভগ্নাংশের আকারে লিখিয়া সরল কর :—

18. $\dfrac{2}{3+}\;\dfrac{3}{4+}\;\dfrac{1}{5}$ 19. $\dfrac{1}{1+}\;\dfrac{2}{3+}\;\dfrac{2}{3}$ 20. $\dfrac{1}{1-}\;\dfrac{1}{\frac{1}{2}+}\;\dfrac{2}{3}$

21. $1+1\div[1+\{1\div(1+\frac{1}{4})\}]$ 22. $2+3\div[4-\{5\div(6+\frac{2}{3})\}]$

ভগ্নাংশের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু.

6. **ভগ্নাংশের গ. সা. গু.** :—পূর্ণ সংখ্যা সম্বন্ধে আমরা পূর্ব্বে দেখিয়াছি যে, কোন সংখ্যাকে অপর একটি সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে যদি কোন ভাগশেষ না থাকে, তবে প্রথমটিকে দ্বিতীয়টির গুণিতক এবং দ্বিতীয়টিকে প্রথমটির গুণনীয়ক বলে। ভগ্নাংশ সম্বন্ধেও ঐ কথা প্রযোজ্য। তবে ভগ্নাংশে ভাগশেষ বলিয়া কিছু থাকে না। ভগ্নাংশের ভাগহারে ভাগফল হয় কোন পূর্ণ সংখ্যা, না হয় কোন খণ্ড সংখ্যা বা ভগ্নাংশ হইয়া থাকে। অতএব, আমরা বুঝিব এই যে, কোন ভগ্নাংশকে অন্য একটি ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করিলে যদি ভাগফল একটি অখণ্ড সংখ্যা হয়, তবে ভাজকটিকে ভাজ্যের গুণনীয়ক এবং ভাজ্যকে ভাজকের

গুণিতক বলা হয়। যথা, $\frac{3}{4} \div \frac{1}{16} = 12$ (পূর্ণ সংখ্যা), অতএব এখানে ভাজক $\frac{1}{16}$টি ভাজ্য $\frac{3}{4}$এর গুণনীয়ক এবং ভাজ্য $\frac{3}{4}$টি ভাজক $\frac{1}{16}$-র গুণিতক। আবার, $4 \div \frac{1}{3} = 12$, এখানে 4টি গুণিতক এবং $\frac{1}{3}$টি 4-এর গুণনীয়ক।

কোন ভগ্নাংশের গুণনীয়ক ভগ্নাংশই হইবে, কখনও পূর্ণ সংখ্যা হইবে না এবং ঐ ভগ্নাংশ ক্ষুদ্রতর ভগ্নাংশ হইবে; কিন্তু ভগ্নাংশের গুণিতকটি ভগ্নাংশ বা অখণ্ড সংখ্যা হইতে পারে।

দুই বা ততোধিক ভগ্নাংশের যদি গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হয়, তবে উহাদের বিভিন্ন গুণনীয়কগুলির মধ্যে যেটি সর্ব্বাপেক্ষা বড় (গরিষ্ঠ) সাধারণ গুণনীয়ক, তাহাই হইবে উহাদের গ. সা. গু.। যে ভগ্নাংশটির লব সর্ব্বাপেক্ষা বড় এবং হর সর্ব্বাপেক্ষা ছোট, সেই ভগ্নাংশ হইবে সর্ব্বাপেক্ষা বড়। অতএব, ভগ্নাংশের গ. সা. গু. নির্ণয়ের সময় দেখিতে হইবে সর্ব্বাপেক্ষা বড় কোন্ ভগ্নাংশ দ্বারা প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলিকে ভাগ করিলে প্রত্যেকের ভাগফল অখণ্ড সংখ্যা হয়।

ঐরূপ হইতে গেলে, প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির লবগুলি, গ. সা. গু. ভগ্নাংশের লব দ্বারা বিভাজ্য হওয়া চাই এবং গ. সা. গু. ভগ্নাংশের হরটি প্রদত্ত ভগ্নাংশ-গুলির হরগুলি দ্বারা বিভাজ্য হওয়া চাই। অতএব, স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে, গ. সা. গু. ভগ্নাংশের লব হইবে প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির লবগুলির গ. সা. গু. এবং উহার হর হইবে প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির হরসমূহের ল. সা. গু.। সুতরাং **সংক্ষেপে নিয়ম হইল :—**

$$\text{নির্ণেয় গ. সা. গু.} = \frac{\text{লবগুলির গ. সা. গু.}}{\text{হরগুলির ল. সা. গু.}}$$

[**দ্রষ্টব্য :**—ভগ্নাংশের গ. সা. গু. নির্ণয়ের সময় প্রথমে (1) মিশ্র ভগ্নাংশকে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করিবে, (2) কোনটি পূর্ণ সংখ্যা থাকিলে তাহার নীচে 1 রাখিয়া তাহাকে ভগ্নাংশের আকারে পরিণত করিবে এবং (3) প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করিবে।]

উদাহরণ। $6, \frac{18}{132}$ ও $1\frac{10}{11}$ এর গ. সা. গু. নির্ণয় কর।

এখানে, $6 = \frac{6}{1}$ [ভগ্নাংশের আকারে লেখা হইল]

$\frac{18}{132} = \frac{3}{22}$ [লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করা হইল]

$1\frac{10}{11} = \frac{21}{11}$ [অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করা হইল]

এক্ষণে, 6, 3 ও 21 এই লবগুলির গ. সা. গু. = 3

এবং 1, 22 ও 11 এই হরগুলির ল. সা. গু. = 22

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু. $= \frac{3}{22}$।

প্রশ্নমালা 7

গ. সা. গু. নির্ণয় কর :—

1. $\frac{2}{3}, \frac{8}{27}$, 2. $3\frac{3}{4}, 3\frac{1}{8}$ 3. $4, \frac{16}{22}, 1\frac{31}{33}$ 4. $\frac{4}{6}, 3, 4\frac{3}{4}$

5. $\frac{3}{5}, \frac{12}{25}, \frac{9}{50}$ 6. $\frac{2}{5}, \frac{4}{15}, \frac{6}{25}$ 7. $5, 2\frac{1}{10}, \frac{7}{8}$ ও $1\frac{2}{5}$

8. কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$ ও $\frac{8}{15}$ সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য ?

9. বৃহত্তম কোন্ রাশি দ্বারা $2\frac{1}{3}$ ফুট, $4\frac{1}{5}$ ফুট ও $8\frac{1}{6}$ ফুটকে ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল একটি অখণ্ড সংখ্যা হইবে ?

10. কোন্ গরিষ্ঠ রাশি দ্বারা $2\frac{9}{20}$ মণ, $2\frac{1}{10}$ মণ ও $3\frac{1}{2}$ মণকে ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হইবে ?

7. **ভগ্নাংশের ল. সা. গু. :**—মনে কর, $\frac{5}{14}$ ও $\frac{15}{28}$ এই ভগ্নাংশ দুইটির ল. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইবে। অতএব, এমন একটি ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয় করিতে হইবে যাহাকে $\frac{5}{14}$ ও $\frac{15}{28}$ দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল অখণ্ড সংখ্যা হয়। এরূপ হইলে স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, সেই সংখ্যাটির লব প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির লবগুলির দ্বারা বিভাজ্য হওয়া চাই এবং প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির হরগুলি সেই নির্ণেয় সংখ্যার হর দ্বারা বিভাজ্য হওয়া চাই। অতএব, ঐ প্রদত্ত ভগ্নাংশগুলির লবগুলির ল. সা. গু. এবং হরগুলির গ. সা. গু. নির্ণয় করিতে হইবে। অতএব, **সংক্ষেপে নিয়ম হইল :**—

$$\text{নির্ণেয় ল. সা. গু.} = \frac{\text{লবগুলির ল. সা. গু.}}{\text{হরগুলির গ. সা. গু.}}$$

মনে রাখিবে যে, ভগ্নাংশের গ. সা. গু. নির্ণয়ের সময় যে সব নিয়ম মত প্রথমে কার্য্য করিবার কথা বলা হইয়াছে, এখানেও ঠিক সেই মত করিতে হইবে।

উদাহরণ। 8, $\frac{6}{20}$ ও $2\frac{2}{5}$ এর ল. সা. গু. কত ?

এখানে $8=\frac{8}{1}$ [ভগ্নাংশের আকারে লেখা হইল]

$\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$ [লঘিষ্ঠ আকারে লেখা হইল]

$2\frac{2}{5}=\frac{12}{5}$ [অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করা হইল]

8, 3 ও 12 এই লবগুলির ল. সা. গু. = 24,

এবং 1, 10 ও 5 এই হরগুলির গ. সা. গু. = 1

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. $=\frac{24}{1}=24$.

প্রশ্নমালা 8

ল. সা. গু. নির্ণয় কর :—

1. $\frac{9}{10}$, $\frac{27}{40}$
2. $7\frac{1}{20}$, $1\frac{17}{30}$
3. 12, $\frac{24}{20}$, $2\frac{7}{10}$
4. $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{14}$, $1\frac{2}{7}$
5. $\frac{4}{6}$, 3, $2\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$
6. $1\frac{9}{11}$, $1\frac{3}{22}$, $\frac{5}{132}$, $\frac{10}{209}$

7. কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যাকে $\frac{3}{10}$, $\frac{9}{14}$ ও $\frac{1}{4}$ দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল অখণ্ড সংখ্যা হইবে ?

8. কোন্ ক্ষুদ্রতম রাশিকে $7\frac{1}{2}$ গজ, $11\frac{1}{4}$ গজ ও $9\frac{3}{8}$ গজ দিয়া ভাগ করিলে ভাগফলগুলি পূর্ণসংখ্যা হইবে ?

9. তিনটি ঘণ্টা প্রথমে একসঙ্গে বাজিয়া তারপর যথাক্রমে $3\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{2}$ ও $1\frac{2}{3}$ সেকেণ্ড অন্তর বাজিতে লাগিল। ন্যূনপক্ষে কতক্ষণ পরে ঘণ্টাগুলি পুনরায় একসঙ্গে বাজিবে ?

10. দুইটি ভগ্নাংশের গ. সা. গু. $\frac{3}{14}$ এবং ল. সা. গু. $1\frac{2}{7}$; একটি ভগ্নাংশ $\frac{3}{7}$ হইলে অন্যটি কত ?

11. কোন গাড়ীর চাকা দুইটির পরিধি $6\frac{3}{14}$ ফুট ও $8\frac{1}{18}$ ফুট। গাড়ীটি অন্ততঃ কতদূর গেলে উভয় চাকা একই সময়ে পূর্ণসংখ্যক বার ঘুরিবে?

[ব. বি. 1877]

12. রাম তাহার টাকাগুলির $\frac{1}{4}$ হরিকে, $\frac{2}{5}$ যদুকে এবং অবশিষ্টাংশ মধুকে দিল। রামের ন্যূনপক্ষে কয়টি টাকা ছিল?

ভগ্নাংশের লঘূকরণ

8. কোন মিশ্র বা অবচ্ছিন্ন রাশির ভগ্নাংশকে সেই জাতীয় অপর কোন এককে (নিম্নতর বা উর্দ্ধতর) প্রকাশ করাকে ভগ্নাংশের লঘূকরণ বলে।

উদাহরণ 1. $1\frac{1}{12}$ টাকায় কত পাই?

$1\frac{1}{12}$ টাকা $= \frac{13}{12}$ টাকা $= (\frac{13}{12} \times 16 \times 12)$ পাই $= 208$ পাই।

উদাহরণ 2. $\frac{3}{4}$ পাউণ্ডে কত ফার্দ্দিং?

$\frac{3}{4}$ পাউণ্ড $= (\frac{3}{4} \times 20 \times 12 \times 4)$ ফার্দ্দিং $= 720$ ফার্দ্দিং।

উদাহরণ 3. $\frac{7}{120}$ মণে কত ছটাক হয়?

$\frac{7}{120}$ মণ $= (\frac{7}{120} \times 40 \times 16)$ ছটাক $= \frac{112}{3}$ ছটাক $= 37\frac{1}{3}$ ছটাক।

উদাহরণ 4. 10 শিলিং 6 পেন্সে কত পাউণ্ড?

(প্রথম প্রণালী)

10 শি. 6 পে. $= 126$ পেন্স $= \frac{126}{12 \times 20}$ পা. $= \frac{21}{40}$ পাউণ্ড।

(দ্বিতীয় প্রণালী) 6 পে. $= \frac{6}{12}$ শি. $= \frac{1}{2}$ শি.

$\therefore$ 10 শি. 6 পে. $= 10\frac{1}{2}$ শি. $= \frac{21}{2 \times 20}$ পা. $= \frac{21}{40}$ পাউণ্ড।

উদাহরণ 5. 2 টাকা 10 আনা 8 পাইকে টাকায় পরিণত কর।

8 পাই $= \frac{8}{12}$ আ. $= \frac{2}{3}$ আনা;

$\therefore$ 10 আ. 8 পা. $= 10\frac{2}{3}$ আ. $= \frac{32}{3}$ আ. $= \frac{32}{3 \times 16}$ টা. $= \frac{2}{3}$ টাকা।

$\therefore$ 2 টা. 10 আ. 8 পা. $= 2\frac{2}{3}$ টাকা।

উদাহরণ 6. 130 ইঞ্চিতে কত গজ ?

130 ইঞ্চি $= \frac{130}{12}$ ফুট $= \frac{130}{12 \times 3}$ গজ $= 3\frac{11}{18}$ গজ।

উদাহরণ 7. $12\frac{13}{64}$ টাকাকে টাকা, আনা, পাই প্রভৃতি মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর।

$12\frac{13}{64}$ টা. $= 12$ টা. $+ \frac{13}{64}$ টা. $= 12$ টা. $+ \frac{13}{64} \times 16$ আনা

$= 12$ টা. $+ 3\frac{1}{4}$ আ. $= 12$ টা. $+ 3$ আ. $+ \frac{1}{4} \times 12$ পাই

$= 12$ টা. $+ 3$ আ. $+ 3$ পা. $= 12$ টাকা 3 আনা 3 পাই।

উদাহরণ 8. 12 টাকা 14 আনার $\frac{5}{8} =$ কত ?

প্রথম প্রণালী ঃ 12 টা. 14 আ. $\times \frac{5}{8} = 12\frac{14}{16}$ টা. $\times \frac{5}{8} = \frac{103}{8} \times \frac{5}{8}$ টা.

$= \frac{515}{64}$ টা. $= 8$ টা. 9 পাই।

দ্বিতীয় প্রণালী ঃ 12 টা. 14 আ. $\times \frac{5}{8} = 206$ আ. $\times \frac{5}{8} = \frac{1030}{8}$ আ.
$= 128\frac{3}{4}$ আ. $= 8$ টা. $+ \frac{3}{4}$ আ. $= 8$ টা. $+ \frac{3}{4} \times 12$ পা. $= 8$ টা. 9 পাই।

তৃতীয় প্রণালী ঃ 12 টা. 14 আ. $\times \frac{5}{8} = \frac{12 \text{ টা. } 14 \text{ আ.} \times 5}{8}$

$= \frac{64 \text{ টা. } 6 \text{ আ.}}{8} = 8$ টা. 9 পাই।

চতুর্থ প্রণালী ঃ 12 টা. 14 আ. $\times \frac{5}{8} = \frac{12 \text{ টা. } 14 \text{ আ.}}{8} \times 5$

$= 1$ টা. 9 আ. 9 পা. $\times 5 = 8$ টা. 9 পাই।

[তৃতীয় প্রণালীতে প্রথমে 12 টাকা 14 আনাকে 5 গুণ করিয়া তারপর সেই গুণফলকে 8 ভাগ করা হইল। চতুর্থ প্রণালীতে আগে 12 টাকা 14 আনাকে 8 ভাগ করিয়া সেই ভাগফলকে পরে 5 গুণ করা হইয়াছে। সাধারণতঃ চতুর্থ প্রণালীই অবলম্বন করা হয়।]

উদাহরণ 9. $2\frac{1}{3}$ পাউণ্ডের $\frac{2}{7} + 2\frac{1}{2}$ ক্রাউনের $\frac{3}{5} - 7$ শি. 6 পে. $\times \frac{2}{3}$ এর মান নির্ণয় কর।

প্রদত্ত রাশির নির্ণেয় মান $= \frac{7}{3} \times \frac{2}{7}$ পা. $+ \frac{5}{2} \times \frac{3}{5}$ ক্রা. $- 7\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ শি.

$$=\tfrac{2}{3}\times 20\ \text{শি.}+\tfrac{3}{2}\times 5\ \text{শি.}-\frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{2}\times\frac{2}{\cancel{3}}\ \text{শি.}$$

$$=\tfrac{40}{3}\ \text{শি.}+\tfrac{15}{2}\ \text{শি.}-5\ \text{শি.}=\frac{80+45-30}{6}\ \text{শি.}=\frac{95}{6}\ \text{শি.}$$

$=15$ শি. 10 পে.।

উদাহরণ 10. সরল কর :—

3 মণ 12 সের 8 ছটাকের $\dfrac{\frac{1}{2}\div\frac{1}{3}\text{ এর }\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}\div\frac{1}{3}\times\frac{1}{6}}-4$ মণের $\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1+\frac{1}{2}}}$.

প্রদত্ত রাশি $=3$ মণ $12\frac{1}{2}$ সেরের $\dfrac{\frac{1}{2}\div\frac{1}{\cancel{3}}\text{ এর }\frac{\cancel{3}}{4}}{\frac{1}{2}\times\frac{\cancel{3}}{1}\times\frac{1}{\underset{2}{\cancel{6}}}}-4$ মণের $\dfrac{1}{1+\frac{1}{\frac{3}{2}}}$

$$=3\frac{25}{2\times 40}\text{ মণের }\frac{\frac{1}{2}\times\cancel{4}^{2}}{\frac{1}{4}}-4\text{ মণের }\frac{1}{1+\frac{2}{3}}$$

$$=3\tfrac{5}{16}\text{ মণের }\frac{2}{\frac{1}{4}}-4\text{ মণের }\frac{1}{\frac{5}{3}}$$

$$=\frac{53}{\underset{\cancel{4}_2}{\cancel{16}}}\text{ মণের }\frac{2\times\cancel{4}}{1\times 1}-4\text{ মণের }\frac{1\times 3}{5}=\tfrac{53}{2}\text{ মণ}-\tfrac{12}{5}\text{ মণ}$$

$$=\frac{265-24}{10}\text{ মণ}=\tfrac{241}{10}\text{ মণ}=24\tfrac{1}{10}\text{ মণ}=24\text{ মণ }4\text{ সের।}$$

প্রশ্নমালা 9.

প্রথম [illegible]টি প্রশ্নের মুখে মুখে উত্তর কর ঃ—

1. $\frac{3}{5}$ টাকায় কত গণ্ডা ?
2. $\frac{5}{6}$ পাউণ্ডে কত পেন্স ?
3. $\frac{3}{10}$ মণে কত ছটাক ?
4. $4\frac{1}{6}$ গজে কত ইঞ্চি ?

5. $\frac{3}{20}$ ঘণ্টায় কত সেকেণ্ড ?
6. $\frac{3}{7}$ গিনিতে কত পেন্স ?
7. $\frac{3}{5}$ ক্রাউনে কত ফার্দ্দিং ?
8. $\frac{3}{8}$ টনে কত কোয়ার্টার ?
9. $3\frac{5}{8}$ টাকায় কত পয়সা ?
10. $\frac{2}{3}$ মণে কত ছটাক ?
11. 750 গণ্ডায় কত টাকা ?
12. 320 পেনিতে কত সভারিন্ ?
13. 612 পাইএ কত টাকা ?
14. 1020 তোলায় কত মণ ?
15. 1320 ইঞ্চিতে কত মাইল ?
16. 7 টা. 5 আ. 4 পাইএ কত টাকা ?
17. 12 সের 8 ছটাকে কত মণ ?
18. 7 পা. 10 শি. 4 পেন্সে কত পাউণ্ড ?
19. 16 টাকা 10 আনা 8 পাইকে টাকায় প্রকাশ কর।
20. 10 ঘণ্টা 16 মিনিট 40 সেকেণ্ডে কত ঘণ্টা ?

মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর :—

21. $1\frac{3}{112}$ টন
22. $12\frac{3}{8}$ পাউণ্ড (অর্থ)
23. $16\frac{2}{3}$ টাকা
24. $10\frac{1}{25}$ মণ
25. $17\frac{5}{8}$ গজ
26. $7\frac{5}{18}$ ঘণ্টা

নিম্নলিখিত রাশিগুলির মান নির্ণয় কর :—

27. 6 টাকা 6 আনা 6 পাই এর $\frac{2}{3}$
28. 10 পা. 12 শি. 9 পেন্সের $\frac{5}{6}$
29. 27 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চির $\frac{7}{9}$
30. 2 মণ 22 সে. 3 ছ. $\times \frac{7}{15}$
31. 3 বৎসর 73 দিনের $\frac{11}{146}$
32. 26 টা. 10 আ. 8 পাই $\div 3\frac{1}{3}$
33. 10 মণ 15 সেরের $\frac{3}{8}$ এর $1\frac{7}{9}$ এর $\frac{3}{10}$
34. 6 টন 6 হন্দরের $1\frac{3}{7} \times \frac{2}{3}$
35. 56 টা. 15 আ. 2 পা. $\times \frac{3}{11} \div \frac{2}{3}$ [ঢা. প্র. 1928]
36. 8 টা. 10 আ. 6 পা. এর $2\frac{3}{4} -$ 6 টা. 9 আ. 9 পা. এর $\frac{3}{4}$
37. $7\frac{3}{4}$ টা. $+ 5\frac{1}{3}$ টা. $-$ 11 টাকার $\frac{5}{6}$
38. 27 মণ 5 সেরের $\frac{7}{8} -$ 32 সেরের $2\frac{3}{8} +$ 1 মণ 22 সেরের $\frac{7}{31}$

39 10 গজ 2 ফুট $\times \frac{7}{5} - \frac{1 \text{ মাইল}}{100}$ + 31 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি $\div \frac{7}{9}$

40. 20 বৎসর 10 দিন $\times \frac{7}{15}$ + 10 দিনের $\frac{5}{4}$ এর $\frac{7}{8} - \frac{1 \text{ সপ্তাহ}}{14}$

41. 3 শি. 6 পে. এর $\frac{3}{14}$ + 1 পা. 7 শি. 6 পে. এর $\frac{2}{7}$ + 4 পা. 17 শি. 4 পে. এর $\frac{5}{8}$. [পা. প্র. 1922]

42. 1 ম. 22 সে. 8 ছটাকের $1\frac{7}{25} - 1\frac{3}{80}$ সেরের ($\frac{5}{3} \times \frac{1}{4} \div 2\frac{1}{2}$ এর $\frac{1}{3}$)

43. 2 টাকা 8 আনার $\frac{5}{8}$ + 4 টাকা 11 আনার $\frac{3}{5}$ + 5 টাকার $2\frac{1}{20}$. [ক. প্র. 1927]

44. 4 শি. 6 পেন্সের $\frac{7}{9} - 3\frac{1}{3}$ ক্রাউনের $\frac{3}{5}$ + 1 পা. 6 শি. 8 পে. $\times \frac{3}{5}$ + $\frac{2}{7}$ গিনি।

45. 9 শি. 10 পে. এর $\frac{1}{3}$ − 6 শি. 9 পে. এর $\frac{1}{4}$ + 1 পা. 7 পে. এর $\frac{1}{6}$. [ক. প্র. 1917]

46. 100 পা. 16 শি. 8 পে. এর $\frac{4}{7}$ এর $\frac{2}{11}$ এর $\frac{49}{64}$ − 31 পা. 5 শি. এর $\frac{2}{3}$ এর $\frac{5}{8}$ এর $\frac{4}{25}$. [ক. প্র. 1882]

কোন্‌টি বড় স্থির কর :—

47. $1\frac{5}{8}$ টাকা, 1 টাকা 10 আনা 8 পাই।

48. 31 সের 2 ছটাকের $\frac{1}{4}$, 3 মণের $\frac{1}{125}$.

49. 1 মাইল 16 গজের $\frac{1}{11}$, 220 গ. 1 ফু. $\div 1\frac{2}{13}$.

50. $\frac{1}{144}$ দিন $\times \frac{1}{2} \div \frac{5}{12}$, $\frac{37}{720}$ ঘণ্টা $\div \frac{5}{6}$.

সরল কর :—

51. 1 গিনির $\frac{3}{14}$ + 1 পাউণ্ডের $\frac{1}{1-\frac{1}{2}}$ + 1 ক্রাউনের $2\frac{1\frac{1}{4}}{5}$ − 1 শি. এর $\frac{1\frac{1}{3}}{4}$.

52. 16 টা. 10 আ. 8 পা. এর $\frac{\frac{1}{3} \div \frac{3}{4} \text{ এর } \frac{4}{5}}{\frac{1}{3} \div \frac{3}{5} \times 1\frac{2}{3}}$ − 2 টা. 6 আ. $\times \frac{1}{1 - \frac{1}{1+\frac{1}{3}}}$.

53. 1 ম. 28 সেরের $\frac{2\frac{3}{4}+3\frac{1}{2}}{7\frac{1}{5}+1\frac{3}{10}}$ + 2 ম. 4 সে. $\times \frac{4\frac{1}{2}}{3}$ − 2 ম. 16 সে. $\div (\frac{2}{3} \div \frac{5}{6})$

54. 3 টন 3 হন্দর $\times \frac{\frac{2}{7} \div 4\frac{2}{3} \times 28}{\frac{2}{3} \div \frac{5}{6}}$ − 1 টন 10 হন্দর $\times \frac{1}{1-\frac{1}{1+\frac{1}{3}}}$.

বদ্ধরাশির ভগ্নাংশ

9. তোমরা জান যে, সমজাতীয় দুইটি রাশির ভাগফল একটি শুদ্ধ সংখ্যা (পূর্ণসংখ্যা বা ভগ্নাংশ) হয়।

অতএব, একটি রাশিকে সমজাতীয় অন্য একটি রাশির ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইলে, সেই রাশি দুইটিকে একই এককে পরিণত করিয়া প্রথমটিকে দ্বিতীয়টি দ্বারা ভাগ করিতে হয়। যাহার ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইবে সেইটি হইবে ভাজক বা **ভগ্নাংশের হর** এবং অন্য রাশিটি হইবে ভাজ্য বা **ভগ্নাংশের লব**।

উদাহরণ 1. 3 টা. 5 আ. 4 পাইকে 15 টাকার ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

3 টাকা 5 আনা 4 পাই $= 3\frac{1}{3}$ টাকা $= \frac{10}{3}$ টাকা

∴ নির্ণেয় ভগ্নাংশ $= \frac{\frac{10}{3} \text{ টাকা}}{15 \text{ টাকা}} = \frac{10}{3} \times \frac{1}{15} = \frac{2}{9}$.

উদাহরণ 2. 1 মণ 15 সের, 3 মণ 12 সেরের কত অংশ ?

1 মণ 15 সের = 55 সের ; 3 মণ 12 সের = 132 সের

∴ নির্ণেয় অংশ $= \frac{55 \text{ সের}}{132 \text{ সের}} = \frac{55}{132} = \frac{5}{12}$.

[**দ্রষ্টব্য** :—(1) উপরের উদাহরণ দুইটির উত্তর শুদ্ধ সংখ্যায় লেখা হইয়াছে। প্রথমটির উত্তর $\frac{2}{9}$ ($\frac{2}{9}$ **টাকা নহে**), দ্বিতীয়টির উত্তর $\frac{5}{12}$ (কিন্তু $\frac{5}{12}$ **সের নহে**)।

(2) লব ও হর সমজাতীয় হইলেই ভাগফল ঐরূপ শুদ্ধ সংখ্যা (পূর্ণসংখ্যা বা ভগ্নাংশ) হয়।

(3) প্রথম উদাহরণে রাশি দুইটিকে টাকায় প্রকাশ করা হইয়াছে, উহাদিগকে পাইএ পরিণত করিলেও হইত। অনুরূপে, দ্বিতীয় উদাহরণে রাশিদ্বয়কে মণে পরিণত করিলেও হইত। সুবিধা মত যে-কোন একই প্রকার এককে পরিণত করিয়া লইতে হয়।

(4) 3, $4\frac{1}{2}$ প্রভৃতি সংখ্যাগুলিকে শুদ্ধ সংখ্যা বা শুদ্ধ রাশি বলে। আর উহাদের সহিত যদি কোন একক যুক্ত থাকে, তবে তাহাদিগকে **বদ্ধরাশি** বলে। যথা, 3 টাকা, $4\frac{1}{2}$ মণ ইত্যাদি। অতএব, বদ্ধরাশি **একক সাপেক্ষ,** কিন্তু শুদ্ধ সংখ্যা **একক নিরপেক্ষ**।]

উদাহরণ 3. 6 টাকা 10 আনা 8 পাই এর $\frac{2}{5}$ কে, 11 টাকার $\frac{5}{6}$ এর $\frac{3}{10}$ এর ভগ্নাংশে পরিণত কর।

6 টাকা 10 আনা 8 পাই এর $\frac{2}{5}=\frac{20}{3}$ টাকা $\times\frac{2}{5}=\frac{8}{3}$ টাকা, এবং

11 টাকার $\frac{5}{6}$ এর $\frac{3}{10}=11$ টাকা $\times\frac{5}{6}\times\frac{3}{10}=\frac{11}{4}$ টাকা ;

$\therefore$ নির্ণেয় ভগ্নাংশ $=\dfrac{\frac{8}{3}\text{ টাকা}}{\frac{11}{4}\text{ টাকা}}=\dfrac{8\times4}{3\times11}=\frac{32}{33}.$

উদাহরণ 4. 2 পা. 13 শি. 4 পেন্সের সহিত উহার কত অংশ যোগ করিলে 4 পাউণ্ড হইবে?

4 পাউণ্ড $-$ 2 পা. 13 শি. 4 পে. $=$ 1 পা. 6 শি. 8 পে.।

দেখা যাইতেছে যে 2 পা. 13 শি. 4 পে. এর সহিত 1 পা. 6 শি. 8 পে. যোগ করিলে তবে 4 পাউণ্ড হয়। সুতরাং এখন দেখিতে হইবে 1 পা. 6 শি. 8 পে., 2 পা. 13 শি. 4 পেন্সের কত অংশ।

$\therefore$ নির্ণেয় অংশ $=\dfrac{\text{1 পা. 6 শি. 8 পে.}}{\text{2 পা. 13 শি. 4 পে.}}=\dfrac{\text{320 পে.}}{\text{640 পে.}}=\frac{1}{2}.$

উদাহরণ 5. $\frac{3}{20}+\dfrac{\text{10 আনা 8 পাই এর }\frac{1}{4}}{\text{1 টাকা}}+\dfrac{\text{25 সের}}{\text{3 মণ 5 সের}}-\dfrac{\text{2 শিলিং 5 পেন্স}}{\text{7 শিলিং 3 পেন্স}}$ এর $\frac{1}{4}$.

প্রদত্ত রাশি $= \frac{3}{20} + \frac{128 \text{ পাই এর } \frac{1}{4}}{192 \text{ পাই}} + \frac{25 \text{ সের}}{125 \text{ সের}} - \frac{29 \text{ পেন্স}}{87 \text{ পেন্স}}$ এর $\frac{1}{4}$

$= \frac{3}{20} + \frac{32 \text{ পাই}}{192 \text{ পাই}} + \frac{1}{5} - \frac{1}{3}$ এর $\frac{1}{4} = \frac{3}{20} + \frac{1}{6} + \frac{1}{5} - \frac{1}{12}$

$= \frac{9+10+12-5}{60} = \frac{26}{60} = \frac{13}{30}$

উদাহরণ 6. 4 টন 8 হন্দরের $\frac{3 \text{ টাকা } 2 \text{ আনা}}{12 \text{ টাকা } 8 \text{ আনা}} = 88 \text{ হন্দর} \times \frac{50 \text{ আ.}}{200 \text{ আ.}}$

$= 88$ হন্দর $\times \frac{1}{4} = 22$ হন্দর $= 1$ টন 2 হন্দর।

প্রশ্নমালা 10

মুখে মুখে প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশির ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :—

1. এক পাই, এক টাকা।
2. 1 পেনি, 1 পাউণ্ড।
3. 1 সেকেণ্ড, 1 ঘণ্টা।
4. 25 সের, 1 মণ।
5. 1 ফুট 6 ইঞ্চি, 2 গজ।
6. 10 আনা 8 পাই, 2 টাকা।

প্রথম রাশিটি দ্বিতীয় রাশির কত অংশ ?—

7. 2 আনা 12 গণ্ডা 2 কড়া, 4 আনা 7 গণ্ডা 2 কড়া।
8. 10 পাউণ্ড, 12 পাউণ্ড 10 শিলিং 8 পেন্স।
9. 1 মণ 12 সের 6 ছটাক, 2 মণ 22 সের 4 ছটাক।
10. 7 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি, 1 মাইল।
11. 146 দিন, 1 বৎসর 73 দিন।
12. 5 টাকা 10 আনা 8 পাই এর $\frac{3}{4}$, 10 টাকা।
13. 8 মণ 3 সেরের $\frac{3}{8}$, 4 মণ 15 সের 6 ছটাকের $\frac{3}{23}$.
14. 3 টন 10 হন্দরের $\frac{2}{7}$, 5 টনের $\frac{1}{4}$.

সরল কর :—

15. $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3}$ এর $\frac{3}{4} \div \frac{4}{5} \times \frac{7 \text{ টাকা}}{2 \text{ টাকা } 14 \text{ আনা } 8 \text{ পাই}}$ [ক. প্র. 1941]

16. $\frac{4}{5}$ এর $\frac{2\frac{1}{2}}{2\frac{11}{12}}-\frac{\frac{1}{7}-\frac{1}{8}}{\frac{5}{8}-\frac{9}{16}}+\frac{\text{3 টাকা 8 আনা 6 পাই}}{\text{5 টাকা 14 আনা 2 পাই}}$ [পা. প্র. 1930]

17. $\frac{\text{2 টাকা 5 আনা 6 পাই}}{\text{3 টাকা 12 আনা}}-\frac{\text{1 ঘণ্টা 16 মি. 45 সে.}}{\text{2 ঘণ্টা 7 মি. 55 সে.}}$ [ক. প্র. 1907]

18. $\frac{\text{1 টাকা 5 আনা 4 পাই}}{\text{2 টাকা 10 আনা 8 পাই}}+\frac{\text{4 মণ 12 সের}}{\text{17 মণ 8 সের}}-\frac{\text{1 ফু. 3 ই.}}{\text{1 ফু. 8 ই.}}$

19. $\frac{\text{7 মণ 5 সের}}{\text{1 মণ 17 সের}}+\frac{\text{9 শি. 4 পে.}}{\text{1 শি. 4 পে.}}-\frac{\text{1 ঘ. 40 মি.}}{\text{2 ঘ. 30 মি.}}$

20. 7 পা. 18 শি. 8 পে. এর $\frac{\text{3 হ. 3 কো. 14 পা.}}{\text{2 হ. 1 কো. 20 পা.}}$ [ক. প্র. 1912]

21. 3 গিনির $\frac{\text{1 টাকা 9 আনা}}{\text{6 টাকা 4 আনা}}$ [পা. প্র. 1918]

22. $(5\frac{5}{6}-\frac{5}{42})$ এর $\left(\frac{\frac{5}{6}}{3\frac{1}{3}}\div\frac{4}{3}\text{ এর }\frac{7}{8}\right)\div\frac{5}{7}$ এর $\frac{\text{3 টন 3 হ.}}{\text{9 হ.}}$

[ক. প্র. 1905]

23. $\frac{3\frac{3}{4}+7\frac{5}{12}}{8\frac{5}{6}-4\frac{2}{3}}-4\frac{1}{5}\div\frac{\text{7 গজ 2 ফু. 4 ই.}}{\text{5 গজ 1 ফু. 6 ই.}}$ এর $\frac{2\frac{3}{4}}{1\frac{5}{9}}$ [ঢা. প্র.]

24. $\frac{5\frac{5}{8}}{6\frac{3}{7}}$ এর $\frac{6\frac{7}{11}}{9\frac{1}{8}}\div\frac{8}{9}(2\frac{3}{11}+\frac{13}{22})$ এর $\frac{\text{7 শি. 6 পে.}}{\text{12 শি. 6 পে.}}$ [ক. প্র. 1896]

25. 10 পাউণ্ডের কত ভগ্নাংশ 16 পা. 10 শি. 3 পেন্সের সহিত যোগ করিলে 20 পাউণ্ড হইবে? [ক. প্র. 1886]

26. 4 পা. 15 শি. 4 পেন্সের কত অংশ হইতে 16 শি. 8 পে. বাদ দিলে 1 পাউণ্ড থাকিবে? [বৃত্তি 1932]

27. 7 গ. 1 ফুট, 11 গজের যে ভগ্নাংশ, কোন্ রাশি 2 টাকা 1 আনার তত ভগ্নাংশ?

28. 1 টাকার $\frac{9}{4}$ এর কোন্ ভগ্নাংশ 5 টাকার $\frac{4}{9}$ এর সমান, এবং উহাদের সমষ্টি উহাদের অন্তরের কত গুণ? [ক. প্র. 1874]

29. 1 গিনির $\frac{5}{14}$ + 1 শিলিঙের $\frac{5}{8}$ + অর্দ্ধ-ক্রাউনের $\frac{1}{12}$ কে 5 পাউণ্ডের ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। [ছাত্র. 1883]

30. 482 টা. 15 আ. 6 পা. এর $\frac{9}{15}$ + 8562 টা. 14 আ. 3 পা. এর $\frac{8}{25}$ − 79 টা. 12 আনার $\frac{3}{8}$ কত হয়, এবং তাহা 10000 টাকার কত অংশ ?

ভগ্নাংশ সম্বন্ধীয় বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1. কত টাকার $\frac{3}{5}$ অংশ 36 টাকা ?

[**দ্রষ্টব্য** :—যদি বলা হয় কোন্ টাকার $\frac{1}{5}$ অংশ 36 টাকা, তাহা হইলে আমরা জানি যে, সেই টাকা 36 টাকার 5 গুণ অর্থাৎ 36 × 5 বা 180 টাকা হইবে। এখন দেখ, $\frac{3}{5}$ অংশ $\frac{1}{5}$ অংশের 3 গুণ। অতএব, নির্ণেয় টাকা 180 টাকার 3 ভাগের 1 ভাগ অর্থাৎ 60 টাকা হইবে।

অতএব, সংক্ষেপে **নিয়ম** করা যায় যে, কোন বস্তুর কোন অংশ কত তাহা দেওয়া থাকিলে, সেই দেওয়া রাশিকে অংশটির অন্যোন্যক দ্বারা গুণ করিলে, অথবা অংশটি দ্বারা ভাগ করিলেই সমগ্র বস্তুটির পরিমাণ পাওয়া যাইবে।]

প্রণালী : নির্ণেয় টাকার $\frac{3}{5}$ অংশ = 36 টা.

∴ নির্ণেয় টাকা = 36 টা. × $\frac{5}{3}$ = 60 টাকা।

উদাহরণ 2. 1 মণ 25 সেরকে এমন দুই অংশে বিভক্ত কর যেন একটি অংশ অন্য অংশের $\frac{6}{7}$ হয়।

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে বলা আছে, অংশ দুইটি মিলিয়া মোট ওজন 65 সের এবং একটি অংশ অন্য অংশের $\frac{6}{7}$। অতএব, একটি অংশ এবং তাহারই $\frac{6}{7}$ একত্রে যোগ করিলে ওজনে 65 সের হয়। এখন, এক অংশ + উহার $\frac{6}{7}$ অংশ অর্থাৎ $1+\frac{6}{7}=\frac{13}{7}$। সুতরাং দুইটি অংশ মিলিয়া বড় অংশের $\frac{13}{7}$ হইবে। সুতরাং 65 সেরকে $\frac{13}{7}$ দিয়া ভাগ করিলে বড় অংশটি পাইবে।]

প্রণালী : দুই অংশ = বড় অংশ + তাহার $\frac{6}{7}$ = বড় অংশের $(1+\frac{6}{7})$ = বড় অংশের $\frac{13}{7}$.

∴ বড় অংশের $\frac{13}{7} = 65$ সের,

∴ বড় অংশটি $= 65$ সের $\div \frac{13}{7} = 65$ সের $\times \frac{7}{13} = 35$ সের, এবং

অন্য অংশটি $= 65$ সের $- 35$ সের $= 30$ সের।

উদাহরণ 3. একটি খুঁটির অর্দ্ধেক কাদায় পোঁতা আছে, এক-তৃতীয়াংশ জলে এবং 10 ফু. জলের উপরে আছে। খুঁটির মোট দৈর্ঘ্য কত? [ক. প্র. 1921]

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{3+2}{6}=\frac{5}{6}$, এই $\frac{5}{6}$ অংশ কাদা ও জলের মধ্যে আছে।

অবশিষ্ট রহিল $1-\frac{5}{6}=\frac{1}{6}$ অংশ, ইহাই জলের উপরে আছে।

∴ খুঁটির $\frac{1}{6}$ অংশ $= 10$ ফুট,

∴ সমগ্র খুঁটির দৈর্ঘ্য $= 10$ ফুট $\times 6 = 60$ ফুট $= 20$ গজ।

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন বস্তু অর্থাৎ সমগ্র বস্তু বলিতে পূরা 1 বুঝায়। এখানে সমগ্র খুঁটি দ্বারা পূরা খুঁটি অর্থাৎ 1 ধরিতে হইবে। সেজন্য 1 হইতে $\frac{5}{6}$ অংশ বিয়োগ করিয়া অবশিষ্টাংশ $\frac{1}{6}$ হইল।]

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি তাঁহার টাকার $\frac{2}{7}$ অংশ দান করিয়া অবশিষ্টের $\frac{1}{3}$ অংশ ব্যয় করিলেন। তখনও যদি তাঁহার 100 টাকা থাকে, তবে প্রথমে কত টাকা ছিল?

দান করিয়াছেন $\frac{2}{7}$ অংশ; ∴ অবশিষ্ট রহিল $(1-\frac{2}{7})$ বা $\frac{5}{7}$ অংশ; পরে ব্যয় করিলেন $\frac{5}{7}$ এর $\frac{1}{3}$ বা $\frac{5}{21}$ অংশ। ইহার পর অবশিষ্ট রহিল $(\frac{5}{7}-\frac{5}{21})$ বা $\frac{15-5}{21}$ বা $\frac{10}{21}$ অংশ।

∴ সমগ্র টাকার $\frac{10}{21}$ অংশ $= 100$ টাকা,

∴ নির্ণেয় টাকা $= 100$ টা. $\times \frac{21}{10} = 210$ টাকা।

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে দান করার পর যাহা বাকি থাকিল (অর্থাৎ $\frac{5}{7}$) তাহার $\frac{1}{3}$ ব্যয় করায় ($\frac{5}{7}$ এর $\frac{1}{3}$) বা $\frac{5}{21}$ অংশ ব্যয় করিয়াছে বুঝিতে হইবে। দান করার পরে ছিল $\frac{5}{7}$, তাহা হইতে $\frac{5}{21}$ ব্যয় হওয়ায় শেষ অবশিষ্ট রহিল $(\frac{5}{7}-\frac{5}{21})$ বা

$\frac{10}{21}$. (এখানে $\frac{2}{7}+\frac{5}{21}$ যোগ করিয়া 1 হইতে ঐ যোগফল বিয়োগ করিলেও ঐ $\frac{10}{21}$ অবশিষ্ট পাওয়া যাইত।)]

উদাহরণ 5. জলপূর্ণ একটি বালতির ওজন $9\frac{3}{4}$ সের, কিন্তু অর্দ্ধেক জলপূর্ণ থাকিলে উহার ওজন হয় মাত্র 6 সের 4 ছটাক। জলশূন্য বালতির ওজন কত? [নর্ম্যাল, 1935]

প্রথম পক্ষে, বালতির ওজন + পূর্ণ বালতি জলের ওজন = 9 সের 12 ছটাক,
দ্বিতীয় পক্ষে, " " + অর্দ্ধ " " " = 6 সের 4 ছটাক

∴ (বিয়োগ করিয়া) অর্দ্ধ বালতি জলের ওজন = 3 সের 8 ছটাক,
∴ পূর্ণ বালতি জলের ওজন = 3 সের 8 ছ. × 2 = 7 সের
∴ নির্ণেয় জলশূন্য বালতিটির ওজন = 9 সের 12 ছটাক − 7 সের
= 2 সের 12 ছটাক।

উদাহরণ 6. এক ব্যক্তি তাঁহার সম্পত্তির $\frac{3}{5}$ অংশ পুত্রকে এবং অবশিষ্টাংশ কন্যাদিগকে সমান ভাগ করিয়া দেওয়ায় দেখা গেল যে, পুত্রের অংশ প্রত্যেক কন্যার অংশের 6 গুণ হইয়াছে। কন্যাদিগের সংখ্যা কত?

পুত্র পাইয়াছে $\frac{3}{5}$ অংশ; বাকি $1-\frac{3}{5}$ বা $\frac{2}{5}$ অংশ সকল কন্যা মিলিয়া পাইয়াছে।

আবার, 1 জন কন্যার অংশ = পুত্রের অংশের $\frac{1}{6}$
$= \frac{3}{5}$ এর $\frac{1}{6}$ অংশ $= \frac{1}{10}$ অংশ।

∴ নির্ণেয় কন্যার সংখ্যা $= (\frac{2}{5} \div \frac{1}{10})$ জন $= \frac{2 \times 10}{5}$ জন = 4 জন।

প্রশ্নমালা 11

(ভগ্নাংশ সম্বন্ধীয় বিবিধ প্রশ্ন)

প্রথম পাঁচটি প্রশ্নের মুখে মুখে উত্তর কর :—

1. কোন্ সংখ্যার $\frac{5}{7} = 3\frac{3}{4}$? 2. কত টাকার $\frac{3}{4}$ অংশ 24 টাকা?

3. $3\frac{3}{5}$ এর সহিত কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করিলে যোগফল একটি পূর্ণসংখ্যা হইবে?

4. $\frac{4}{7}$ কে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে গুণফল একটি অখণ্ড রাশি হইবে ?

5. 6 সের দুগ্ধে 2 সের জল মিশাইলে মিশ্রিত 3 সেরে কত জল আছে ?

6. $\frac{4}{9}$ এর $\frac{3}{8}$ হইতে কত বিয়োগ করিলে $\frac{2}{3}$ এর $\frac{1}{8}$ হয় ?

7. কোন্ সংখ্যার সহিত $\frac{7}{10}$ এর $\frac{5}{12}$ যোগ করিলে $\frac{3}{4}$ হইবে ?

8. দুইটি সংখ্যার যোগফল $3\frac{4}{7}$ এবং অন্তর $\frac{3}{7}$; সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

9. দুইটি সংখ্যার একটি অন্যটি অপেক্ষা $3\frac{7}{11}$ বেশি। যদি ক্ষুদ্রতর সংখ্যাটি $2\frac{2}{11}$ হইতে $\frac{3}{11}$ কম হয়, তবে সংখ্যা দুইটি কত ?

10. $1\frac{5}{6}$ ও $3\frac{1}{12}$-র সমষ্টির মধ্যে $\frac{3}{4}$ ও $\frac{2}{3}$ এর অন্তরটি কতবার আছে ?

11. ভাজক $2\frac{3}{5}$ এবং ভাগফল ভাজকের $\frac{5}{26}$ হইলে ভাজ্য কত ?

12. দুইটি সংখ্যাকে যথাক্রমে $\frac{2}{7}$ এর $\frac{3}{5}$ দিয়া গুণ করিলে গুণফল $2\frac{2}{5}$ এবং ভাগ করিলে ভাগফল $\frac{7}{9}$ হয়। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

13. $\frac{5}{8}$ এর সহিত উহারই কত অংশ যোগ করিলে যোগফল $1\frac{1}{24}$ হইবে ?

14. কোন্ সংখ্যার এক-তৃতীয়াংশ উহার এক-পঞ্চমাংশ অপেক্ষা 10 বেশি ?

15. কোন্ ভগ্নাংশ $\frac{2}{3}$ অপেক্ষা যত বড় $\frac{11}{15}$ অপেক্ষা তত ছোট ?

16. 81 গজ দীর্ঘ একটি ফিতাকে এরূপ দুই খণ্ডে বিভক্ত কর যেন একটি খণ্ড অন্যটির $\frac{2}{7}$ হয়।

17. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি $5\frac{1}{3}$ এবং একটি সংখ্যা অন্যটির 3 গুণ। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

18. কোন সম্পত্তির $\frac{2}{5}$ এর $\frac{3}{4}$ অংশ আমি কিনিয়া আমার অংশের $\frac{5}{6}$ অংশ 400 টাকায় বিক্রয় করিলাম। ঐ দরে সমস্ত সম্পত্তির মূল্য কত ?

19. একটি সংখ্যায় তাহার $\frac{1}{8}$ যোগ করিলে 45 হয়। সেই সংখ্যাটি কি ?

[ছাত্র. 1873]

20. একটি বাঁশের $\frac{2}{5}$ কাদায় পোঁতা ছিল, $\frac{3}{10}$ জলে এবং 6 হাত জলের উপরে ছিল। বাঁশটি মোট কত হাত লম্বা ? [উ. প্রা. 1929]

21. কোন লোক একটি বাড়ীর $\frac{4}{11}$ অংশের অধিকারী। তাহার অংশের $(\frac{1}{3}+\frac{2}{5})$ এর মূল্য 112 টাকা হইলে, সমস্ত বাড়ীটির মূল্য কত? [পা. প্র. 1922]

22. কোন নগরের লোকসংখ্যার $\frac{1}{60}$ অংশ পরিমাণ প্রতি বৎসর জন্মগ্রহণ করে এবং $\frac{1}{90}$ অংশ পরিমাণ মারা যায়। কত বৎসরে সেই নগরের লোকসংখ্যা দ্বিগুণ হইবে? [ছাত্র. 1894]

23. কোন ব্যক্তি তাহার গন্তব্য পথের $\frac{3}{7}$ অংশ নৌকায়, $\frac{2}{5}$ অংশ ট্রেনে এবং অবশিষ্ট 12 মাইল হাঁটিয়া গেল। ঐ পথের দূরত্ব কত? [ঢা. বো. 1926]

24. একটি কলসীর $\frac{7}{8}$ অংশ জলপূর্ণ থাকিলে 19 সের 6 ছটাক এবং $\frac{4}{5}$ অংশ জলপূর্ণ থাকিলে 18 সের 7 ছটাক ওজন হয়। শূন্য কলসীর ওজন কত? [ক. প্র. 1935]

25. যদুর নিকট যত টাকা আছে হরির নিকট তাহার $\frac{1}{4}$ অংশ টাকা বেশি আছে। যদুর নিকট হরির কত অংশ টাকা আছে?

26. কোন ব্যক্তি স্বীয় সম্পত্তির $\frac{1}{2}$ স্ত্রীকে, $\frac{1}{3}$ পুত্রকে, এবং অবশিষ্ট চারি কন্যাকে সমানভাবে ভাগ করিয়া দিলেন। পুত্রের অংশ এক কন্যার অংশ অপেক্ষা 656 টাকা 4 আনা অধিক হইলে ঐ ব্যক্তির সম্পত্তির মূল্য কত? [বৃত্তি. 1934]

27. দুই ব্যক্তি যথাক্রমে $2\frac{2}{7}$ ফুট ও $2\frac{3}{4}$ ফুট অন্তর পদবিক্ষেপ করে। তাহারা একই স্থান হইতে একই সময়ে রওনা হইয়া কত দূর গেলে পুনরায় উভয়ের একই স্থানে পদবিক্ষেপ হইবে?

28. এক ব্যক্তি তাহার অর্থের $\frac{5}{6}$ অংশ দান করিল এবং অবশিষ্টের $\frac{1}{3}$ দিয়া পুস্তক কিনিল। তাহার নিকট এখন 18 টাকা 9 আনা আছে। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল?

29. ক তাহার টাকার $\frac{2}{7}$ অংশ খকে দিল, খ যাহা পাইল তাহার $\frac{1}{3}$ গকে দিল এবং গ তাহার $\frac{3}{4}$ ঘকে দিল। ঘ যদি 10 টাকা পাইয়া থাকে, তবে ক-এর কত টাকা ছিল?

30. একটি সৈন্যদলে যত সৈন্য ছিল তাহার $\frac{2}{7}$ অসুখে মারা গেল, অবশিষ্টের $\frac{3}{20}$ যুদ্ধে নিহত হইল এবং বাকি 3400 জন পলায়ন করিল। সেই দলে মোট কত সৈন্য ছিল?

31. এক ব্যক্তি মৃত্যুকালে আপন বিষয়ের তৃতীয়াংশ স্ত্রীকে এবং অবশিষ্টাংশ সন্তানগণকে সমান ভাগ করিয়া দেওয়ায় দেখা গেল যে, স্ত্রীর প্রাপ্য অংশ প্রত্যেক সন্তানের অংশের 3 গুণ হইয়াছে। সন্তানের সংখ্যা কত?

[বৃত্তি. 1924]

32. এক ব্যক্তি প্রথম দিন তাহার টাকার অর্দ্ধেক, দ্বিতীয় দিন অবশিষ্টের অর্দ্ধেক এবং তৃতীয় দিন অবশিষ্ট টাকার অর্দ্ধেক দান করিয়া দেখিল তাহার কাছে আর 3 টাকা 4 আনা আছে। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল?

তৃতীয় অধ্যায়

দশমিক ভগ্নাংশ

10. তোমরা পূর্ব্বে দশমিকের যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ শিখিয়াছ। নিম্নে কয়েকটি নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান পর্য্যন্ত ভাগ দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. ·047কে ·44 দিয়া ভাগ করিয়া **তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত** ভাগফল নির্ণয় কর।

$$\cdot 047 \div \cdot 44 = 4\cdot 7 \div 44$$

$$\begin{array}{r|l} 44 & 4\cdot 7 \ (\cdot 106\cdots \\ & \underline{44} \\ & 300 \\ & \underline{264} \\ & 36 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ভাগফল = ·106.

উদাহরণ 2. 3 ÷ ·41 এর চারি দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত ভাগফল নির্ণয় কর।

$$
\begin{array}{r|l}
\cdot41 & 3 \\
41 & 300\ (7\cdot3170\cdots \\
 & 287 \\ \hline
 & 130 \\
 & 123 \\ \hline
 & 70 \\
 & 41 \\ \hline
 & 290 \\
 & 287 \\ \hline
 & 30
\end{array}
$$

∴ নির্ণেয় ভাগফল = 7·3170.

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে উত্তর 7·3170 হইবে ; শেষের শূন্যটি রাখিতে হইবে, কারণ উহার পরে আরও অঙ্ক আছে, এখানে কেবল 4 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত উত্তর দেওয়া হইল।]

সামান্য ভগ্নাংশকে নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত দশমিকে পরিবর্ত্তন—

তোমরা জান যে, সামান্য ভগ্নাংশের লব ও হরের ভাজ্য-ভাজক সম্বন্ধ ; সুতরাং সামান্য ভগ্নাংশের লবকে হর দ্বারা ভাগ করিয়া ঐ ভাগফলকে নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান পর্য্যন্ত প্রকাশ করিলেই হইবে।

উদাহরণ 1. $2\frac{3}{8}$ কে দশমিকে প্রকাশ কর।

$$
\begin{array}{r|l}
8 & 3\cdot00\ (\cdot375 \\
 & 24 \\ \hline
 & 60 \\
 & 56 \\ \hline
 & 40 \\
 & 40 \\ \hline
\end{array}
$$

$\frac{3}{8} = \cdot375,$

$\therefore\ 2\frac{3}{8} = 2\cdot375.$

[**দ্রষ্টব্য** :—এই প্রণালী তোমরা পূর্ব্ব শ্রেণীতে শিখিয়াছ। এখানে প্রথমে পূর্ণ সংখ্যা 2কে ছাড়িয়া কেবল $\frac{3}{8}$কে দশমিকে পরিণত করিয়া হইল ·375 ; পরে এই তুল্যমান দশমিকের বাম দিকে পূর্ণ সংখ্যা 2 বসান হইল।]

উদাহরণ 2. $\frac{5}{13}$ কে **4 দশমিক স্থান** পর্য্যন্ত দশমিকে পরিণত কর।

$$13 \,|\, \underline{5{\cdot}000\cdots}$$
$$\quad {\cdot}3846\cdots \qquad \therefore\ \frac{5}{13} = {\cdot}3846\cdots।$$

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে হ্রস্বপ্রণালীতে ভাগ করা হইল।]

উদাহরণ 3. $\frac{4}{7}$কে তিন দশমিক স্থানের ভগ্নাংশে (বা সহস্রাংশের ভগ্নাংশে) প্রকাশ কর।

$$7 \,|\, \underline{4{\cdot}000\cdots}$$
$$\quad {\cdot}571\cdots3 \text{ সহস্রাংশ (বাকি)}$$
$$\therefore\ \frac{4}{7} = {\cdot}571\tfrac{3}{7}.$$

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে 3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত ভাগ করিয়া যে 3 ভাগশেষ আছে, উহা সহস্রাংশের স্থানের 3 বলিয়া বাকি 3 সহস্রাংশ হইল। ভাগফল ·571 লিখিলে উহা $\frac{4}{7}$ এর ঠিক সম্পূর্ণ ভাগফল হইবে না, মাত্র দশমিক 3 অঙ্ক পর্য্যন্ত ভাগফল বুঝাইবে, উহা ঠিক $\frac{4}{7}$ এর সমান নহে; কিন্তু ${\cdot}571\frac{3}{7}$ লিখিলে উহা সম্পূর্ণ ভাগফল বুঝাইবে এবং উহা $\frac{4}{7}$ এর সমান।]

উদাহরণ 4. ${\cdot}45\frac{1}{16}$কে সম্পূর্ণ দশমিকে প্রকাশ কর।

এখানে ${\cdot}45\frac{1}{16}$ দ্বারা কি বুঝায়? উহা দ্বারা 4 দশাংশ ও $5\frac{1}{16}$ শতাংশ বুঝায়।

এখন, $\frac{1}{16} = {\cdot}0625$;

$\therefore\ \frac{1}{16}$ শতাংশ $= \frac{1}{16} \times \frac{1}{100} = {\cdot}0625 \times \frac{1}{100} = {\cdot}000625$

$\therefore\ {\cdot}45\frac{1}{16} = {\cdot}45 + {\cdot}000625 = {\cdot}450625.$

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে দেখা যাইতেছে যে, $\frac{1}{16}$ কে দশমিকে পরিণত করিলে যাহা হয় (অর্থাৎ ·0625), তাহাকে ·45-এর পরে জুড়িয়া দিলেই নির্ণেয় দশমিক হইবে। উহার যুক্তি উপরে দেখান হইয়াছে।]

প্রশ্নমালা 12

যোগ কর :—

1. $75{\cdot}0328 + 105{\cdot}86 + 27{\cdot}09762 + {\cdot}5786$
2. $66{\cdot}783 + 97{\cdot}00006 + 725 + {\cdot}0978$

3. ·4782 + ·7564 + ·037 + ·87321

4. 55·555 + 5·5555 + ·55555 + 555·55 + 5555·5

5. 769·0001 + 59·0095 + ·2901 + 745

বিয়োগফল নির্ণয় কর :—

6. 3892·76, 5000·276

7. 721, 88·76928 8. 629·0001, 578

9. ·000763 − ·000097 10. 57·00321 − ·008764

গুণ কর :—

11. 76·235 × 4·281 12. 175·456 × ·00754

13. 0·00824 × ·000753 14. 0·7575 × 7575

15. ·5678 × 1·6 × ·7

মুখে মুখে ভাগ কর :—

16. 187 ÷ 10 17. ·921 ÷ 10 18. 237·5 ÷ 100

19. 2·76 ÷ 8 20. 17 ÷ 25 21. 9 ÷ 50

ভাগফল নির্ণয় কর :—

22. 3·8025 ÷ 1·95 23. 5·7687 ÷ 2·46

24. 13 ÷ ·00025 25. ·2883 ÷ 72·075

26. 2·700027 ÷ 900·009 27. ·00104244 ÷ ·00042

তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত ভাগফল নির্ণয় কর :—

28. ·057 ÷ 28 29. ·067 ÷ ·0033

30. 2·37 ÷ 13 31. 28 ÷ 11

চার দশমিক স্থান পর্য্যন্ত ভাগফল নির্ণয় কর :—

32. 2 ÷ 7 33. ·0018 ÷ ·49 34. 2·4618 ÷ 32·631

35. ·021 ÷ ·091 36. 52·1 ÷ 11·11

মুখে মুখে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :—

37. 2·5 **38.** 32·6 **39.** ·004 **40.** 0·375 **41.** 200·12

মুখে মুখে দশমিকে প্রকাশ কর :—

42. $2\frac{3}{4}$ **43.** $\frac{1}{125}$ **44.** $\frac{7}{8}$ **45.** $\frac{12}{25}$ **46.** $3\frac{7}{40}$

47. $\frac{3}{250}$ **48.** $\frac{9}{1000}$ **47.** $\cdot4\frac{1}{5}$ **50.** $2\cdot3\frac{1}{4}$

দশমিকে প্রকাশ কর (3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) :—

51. $\frac{7}{9}$ **52.** $\frac{8}{11}$ **53.** $4\frac{3}{7}$ **54.** $7\frac{5}{12}$ **55.** $6\frac{8}{17}$ **56.** $\frac{123}{13}$

নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলিকে সহস্রাংশের ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :—

57. $\frac{12}{17}$ **58.** $2\frac{5}{12}$ **59.** $\frac{7}{15}$ **60.** $7\frac{5}{36}$

61. কোন্ সংখ্যাকে 2·4 দিয়া গুণ করিলে গুণফল 33 হইবে ?

62. 28·3 এবং 7·68 এর বিয়োগফলকে 44·31 এবং 58·79এর যোগফল দিয়া ভাগ কর। [ছাত্র. 1928]

63. ভাজক ·0056 এবং ভাগফল ·00125 হইলে ভাজ্য কত ?

64. ভাজক ·034, ভাগফল 235·314 এবং ভাগশেষ ·000024 হইলে ভাজ্য কত ?

65. কোন্ সংখ্যাকে 0·225 দ্বারা গুণ করিলে গুণফল 126 হইবে ? [ক. প্র. 1925]

66. ·0023465 কে ·03125 দিয়া ভাগ কর। ক. প্র. 1896]

67. কোন্ সংখ্যা দ্বারা 1·0035 কে ভাগ করিলে 3 হয় ? [ক. প্র. 1924]

68. 2·83 ও ·626 এর যোগফলকে ·2 এবং ·188 এর বিয়োগফল দিয়া ভাগ কর। [ছাত্র. 1927]

69. 17·55 কে 4·004 দিয়া গুণ কর এবং সেই গুণফলকে 0·819 দিয়া ভাগ কর। [ক. প্র. 1915]

70. 23·065 কে 3·5 দিয়া ভাগ কর ; এবং সেই ভাগফল দেখিয়া 23·065 ÷ ·0035 কত হয় মুখে মুখে বল।

দশমিক ভগ্নাংশের সরলতা সম্পাদন

উদাহরণ 1. সরল কর : $7-\{2·5-(5·21-\overline{2·07+3·12})\}$.

প্রদত্ত রাশি $=7-\{2·5-(5·21-5·19)\}$

$=7-\{2·5-·02\}=7-2·48=4·52.$

উদাহরণ 2. $2·5\div\{·55-1·2(1·5-1·25)\}$ কে সরল কর।

প্রদত্ত রাশি $=2·5\div\{·55-1·2\times·25\}$

$=2·5\div\{·55-·3\}=2·5\div·25=10.$

উদাহরণ 3. $(·438\times·15)+\dfrac{·063}{·28}$ কে সরল কর। [ক. প্র. 1913]

প্রথম প্রণালী :—

```
  ·438
 × ·15        ·28) ·063 (
  2190        28)  6·3  (·225
  438              56
 ·0657Ø             70
                    56
                    140
                    140
```

∴ প্রদত্ত রাশি $=·0657+·225=·2907.$

উদাহরণ 4. $\dfrac{·625\div·375}{·003\times2·5}$ কে সরল কর (3 দশমিক অঙ্ক পর্যন্ত)।

দ্বিতীয় প্রণালী (ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া) :—

প্রদত্ত রাশি $=\dfrac{\frac{625}{1000}\div\frac{375}{1000}}{\frac{3}{1000}\times\frac{25}{10}}=\dfrac{\frac{625}{1000}\times\frac{1000}{375}}{\frac{3}{400}}=\dfrac{\frac{5}{3}}{\frac{3}{400}}=\dfrac{5\times400}{3\times3}$

$=\dfrac{2000}{9}=222·222\cdots$ ।

প্রশ্নমালা 13

সরল কর :—

1. $\cdot2\{13\cdot15-15\times(\cdot25\times\cdot7-\overline{2\cdot075-2\cdot07})\}$

2. $\cdot25\times(\cdot4)^2\times12-(\cdot2)^3\times60$

3. $\cdot75\times\cdot75+\cdot25\times\cdot25+2\times\cdot75\times\cdot25$ [ক. প্র. 1940]

4. $2\cdot4607\times\cdot06-3\cdot75\times\cdot012+2\cdot163\div1\cdot03$ [ক. প্র. 1891]

5. $(\cdot379\times\cdot379-\cdot021\times\cdot021)\div(\cdot379-\cdot021)$

6. $\dfrac{12\cdot32-7\cdot56}{20\cdot35+3\cdot45}$ [এ. প্র. 1919]

7. $\dfrac{\cdot1701\div16\cdot2}{\cdot005\times\cdot07}$ [ক. প্র. 1917]

8. $(1\cdot4-\cdot362)\div(0\cdot31+\cdot123-\cdot0005)$ [ক. প্র. 1918]

9. $\dfrac{(6\cdot5)^2-(3\cdot15)^2}{6\cdot5+3\cdot15}$ 10. $\dfrac{2\cdot79\times2\cdot79-\cdot21\times\cdot21}{2\cdot79-\cdot21}$

11. $\dfrac{(\cdot0104-\cdot002) \text{ এর } \cdot12+\cdot36\times\cdot002}{\cdot12\times\cdot12}$ [ছাত্র. 1932]

12. $\dfrac{\frac{2}{3}\div\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{5}{6}}{\frac{2}{3}\div\frac{3}{4}\times\frac{5}{6}}-\dfrac{7\cdot7\times\cdot12}{2\cdot1}$

13. $\dfrac{1\cdot49\times14\cdot9-\cdot41\times4\cdot1}{14\cdot9-4\cdot1}$

14. $\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{3+\frac{1}{4}}}\div\dfrac{5\cdot2}{\cdot051}$ [ঢা. প্র. 1928]

15. $\dfrac{\cdot0075\times2\cdot1}{\cdot0175}+\dfrac{4\cdot2255\times\cdot064}{\cdot00032}$

16. $\dfrac{\cdot7\times\cdot7\times\cdot7-\cdot3\times\cdot3\times\cdot3}{\cdot7\times\cdot7+\cdot7\times\cdot3+\cdot3\times\cdot3}$

17. $\dfrac{22\cdot5}{1\cdot5}\times\dfrac{10\cdot5}{\cdot35}\times\dfrac{79\cdot2}{13\cdot2}$ এর $\dfrac{8\cdot52}{2\cdot13}\div3$ এর $\dfrac{7\cdot5}{\cdot15}$

তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত ফল নির্ণয় কর :—

18. $\frac{2\cdot5\times3\cdot7}{\cdot03+\cdot1}$

19. $\frac{3\cdot75\div6\cdot25}{\cdot89-\cdot19}$

20. $\frac{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}}{\cdot5\times\cdot02}$

21. $\frac{2\cdot02\times2\cdot08}{2\cdot16}$

মান নির্ণয় কর :—

22. 5 টাকার $\frac{\cdot321\times\cdot321-\cdot179\times\cdot179}{\cdot321-\cdot179}$

23. 1 পা. 5 শিলিঙের $\frac{(3\cdot47)^2-(2\cdot53)^2}{\cdot94}$ [ঢা. বো. 1940]

24. $\frac{2\frac{1}{5}-1\frac{2}{3}}{3\frac{1}{3}+1\frac{2}{5}}\div\frac{\frac{2}{7}-\frac{1}{8}}{\frac{2}{7}+\frac{1}{8}}+\frac{\cdot05\times\cdot7}{\cdot071}$ এর $\frac{2 \text{ টা. } 7 \text{ আ.}}{1 \text{ টা. } 11 \text{ আ.}}$ [পা. প্র. 1925]

দশমিকের গ. সা. গু ও ল. সা. গু.

11. **নিয়ম** :—যে দশমিক ভগ্নাংশগুলির **গ. সা. গু.** বা **ল. সা. গু.** নির্ণয় করিতে হইবে প্রথমে সেইগুলির দশমিকের পর যেন অঙ্ক-সংখ্যা সমান থাকে এরূপ করিয়া লও। ইহার জন্য প্রয়োজন হইলে কোনটির ডানদিকে সর্ব্বশেষে আবশ্যক মত শূন্য বসাইয়া দশমিক অঙ্ক-সংখ্যা সমান করিয়া লইবে। পরে সেই সংখ্যাগুলি পূর্ণসংখ্যা মনে করিয়া অর্থাৎ তাহাদের দশমিকগুলি পরিত্যাগ করিয়া তাহাদের **গ. সা. গু.** অথবা **ল. সা. গু.** (যাহা নির্ণয় করিতে বলিবে) নির্ণয় কর। তারপর পূর্ব্বে দশমিক অঙ্ক-সংখ্যা সমান করিয়া লওয়ায় দশমিকের পর যতগুলি অঙ্ক হইয়াছে, এখন ঐ প্রাপ্ত গ. সা. গু. বা ল. সা. গু.-র ডানদিক হইতে গণিয়া তত অঙ্কের বামে দশমিক বিন্দু বসাও। এইবার যাহা পাওয়া গেল তাহাই নির্ণেয় গ. সা. গু. বা ল. সা. গু. হইল।

[দ্রষ্টব্য :—পূর্ব্বে ভগ্নাংশের গ. সা. গু. ও ল. সা গু. নির্ণয় করিতে শিখান হইয়াছে। দশমিক ভগ্নাংশ গুলিরও ঐ প্রণালীতে গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় করা যায়। প্রথমে প্রদত্ত দশমিক ভগ্নাংশগুলিকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত

করিয়া সেই ভগ্নাংশগুলির গ. সা. গু ও ল. সা. গু. নির্ণয় করিবে। তারপর ঐ প্রাপ্ত গ. সা. গু. ও ল. সা. গু.-কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত করিলেই নির্ণেয় গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. পাইবে।]

উদাহরণ 1. 1·8, ·12 এবং ·016 এর **গ. সা. গু.** নির্ণয় কর।

প্রক্রিয়া : 1·8 = 1·800 ; ·12 = ·120 ; ·016 = ·016

এখন 1800, 120 ও 16 এর গ. সা. গু. = 8

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু. = ·008.

[ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া : $1{\cdot}8=\frac{18}{10}=\frac{9}{5}$; $\cdot 12=\frac{12}{100}=\frac{3}{25}$ এবং $\cdot 016=\frac{16}{1000}=\frac{2}{125}$; $\frac{9}{5}$, $\frac{3}{25}$ ও $\frac{2}{125}$ এর গ. সা. গু. = $\frac{1}{125}$.

∴ নির্ণেয় গ. সা. গু. = $\frac{1}{125}$ = ·008.]

উদাহরণ 2. 1·6, ·24 ও ·036 এর **ল. সা. গু.** নির্ণয় কর।

1·6 = 1·600, ·24 = ·240 এবং ·036 = ·036

এখন 1600, 240 ও 36 এর ল. সা. গু. = 14400

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. = 14·400 = 14·4.

[ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া : $1{\cdot}6=\frac{16}{10}=\frac{8}{5}$; $\cdot 24=\frac{24}{100}=\frac{6}{25}$;

$\cdot 036=\frac{36}{1000}=\frac{9}{250}$; $\frac{8}{5}$, $\frac{6}{25}$ ও $\frac{9}{250}$ এর ল. সা. গু. = $\frac{72}{5}$.

∴ নির্ণেয় ল. সা. গু. = $\frac{72}{5}$ = 14·4.]

[**দ্রষ্টব্য** :—উপরের উদাহরণ দুইটিতে গ. সা. গু. এবং ল. সা. গু.-গুলি কষিয়া দেখাইবে।]

প্রশ্নমালা 14

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. নির্ণয় কর :—

1. ·6, 1·4
2. 2·1, 2·8, 3·5
3. ·25, 7·5, ·005
4. 1·8, ·006, ·24
5. 1·9, ·95, ·076
6. 4, 2·4, ·18
7. 8, ·4, ·12, 2·6
8. ·06, ·0012, ·009
9. 4·5, ·24, 2·7, ·36
10. 9·2, ·16, 4·8

11. '35 ও '075কে কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে ভাগফল দুইটি অখণ্ড সংখ্যা হইবে ?

12. কোন্ গরিষ্ঠ রাশি দ্বারা 1'2 মণ ও 2'04 মণকে ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল পূর্ণসংখ্যা হইবে ?

13. লঘিষ্ঠ কোন্ সংখ্যাকে '06, '008 ও '16 দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল অখণ্ড সংখ্যা হইবে ?

14. তিনটি ঘণ্টা একত্রে বাজিয়া যথাক্রমে 1'6, '18 ও '024 মিনিট অন্তর বাজিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে উহারা পুনরায় একসঙ্গে বাজিবে ?

15. কোন্ ক্ষুদ্রতম রাশিকে 2'4 টাকা, 3'6 টাকা ও 4'2 টাকা দিয়া ভাগ করিলে প্রত্যেক ভাগফল একটি অখণ্ড সংখ্যা হইবে ?

দশমিকের আসন্ন মান

12. **আসন্ন মান**—দৈনন্দিন কর্মক্ষেত্রে অনেক সময় কোন রাশির প্রকৃত মান অথবা কোন বস্তুর প্রকৃত মূল্য, মাপ বা ওজন সঠিকভাবে নিরূপণ করা যায় না; সুতরাং কাজ চালাইবার জন্য ঐরূপ ক্ষেত্রে প্রকৃত মান, প্রকৃত মূল্য বা পরিমাণের নিকটতম বা কাছাকাছি মান গ্রহণ করা হইয়া থাকে। ইহাকেই ঐ রাশির **আসন্ন মান** বা ঐ বস্তুর আসন্ন মূল্য বা পরিমাণ বলা হয়।

মনে কর, 11 জন বালককে 23 টাকা সমানভাবে ভাগ করিয়া দিতে হইবে। প্রত্যেক বালক পাইবে 23 টা. ÷ 11 বা 2 টাকা 1 আনা $5\frac{5}{11}$ পাই। এখন এই ভাগের টাকা কিভাবে দেওয়া যাইবে? পাই-মুদ্রা প্রচলিত আছে বটে, কিন্তু পাই-এর অংশ দিবার মত কোন মুদ্রাই নাই। সুতরাং কার্য্যক্ষেত্রে $\frac{5}{11}$ পাই দেওয়া সম্ভব নহে। এখন দেখ, যদি প্রত্যেক বালককে 2 টাকা 1 আনা 5 পাই দেওয়া হয়, তবে সে তাহার প্রকৃত প্রাপ্য অপেক্ষা $\frac{5}{11}$ পাই কম পাইবে। আর প্রত্যেককে 2 টাকা 1 আনা 6 পাই দিলে, সে $\frac{6}{11}$ পাই (6পা. − $5\frac{5}{11}$ পা.)

বেশী পাইবে। এই 2 টাকা 1 আনা 5 পাই অথবা 2 টাকা 1 আনা 6 পাই কোনটিই প্রত্যেক বালকের প্রকৃত প্রাপ্য নহে; সুতরাং এই কম ও বেশী উভয়কেই ভুল বলিতে হইবে। উভয় পক্ষেই যখন ভুল (error হইতেছে, তখন এই ভুলের পরিমাণ যত কম হয়, বিশুদ্ধতার মাত্রা ততই অধিক হইবে।

উপরের দৃষ্টান্তস্থলে 2 টাকা 1 আনা 5 পাই দিলে ভুল হয় $\frac{5}{11}$ পাই, আর 2 টাকা 1 আনা 6 পাই দিলে ভুল হয় $\frac{6}{11}$ পাই। $\frac{6}{11}$ পাই অপেক্ষা $\frac{5}{11}$ পাই কম; সুতরাং প্রত্যেককে 2 টাকা 1 আনা 5 পাই দিলেই পাই পর্য্যন্ত প্রকৃত প্রাপ্যের নিকটতম বা আসন্ন প্রাপ্য দেওয়া হইবে। আর যদি আসন্ন আনা পর্য্যন্ত প্রাপ্য দেওয়া হয়, তবে 2 টাকা 1 আনা দিতে হইবে। কারণ, 2 টাকা 1 আনা দিলে ভুলের মাত্রা হয় $5\frac{5}{11}$ পাই, আর 2 টাকা 2 আনা দিলে ভুলের পরিমাণ হয় $6\frac{6}{11}$ পাই। এইরূপে দেখ, আসন্ন টাকা পর্য্যন্ত ধরিলে প্রত্যেকের প্রাপ্যের আসন্ন মান হইবে 2 টাকা।

নিয়ম—কোন রাশির প্রকৃত মানের পরিবর্ত্তে নির্দ্দেশমত আসন্ন মান নির্ণয় করিতে হইলে, সেই রাশির শেষ এককের ভগ্নাংশটি যদি $\frac{1}{2}$ অপেক্ষা কম হয়, তবে উহা ছাড়িয়া দিতে হয়; আর ভগ্নাংশটি $\frac{1}{2}$ এর সমান বা $\frac{1}{2}$ অপেক্ষা বেশী হইলে তাহা ছাড়িয়া দিয়া শেষ একটির সহিত 1 যোগ করিতে হয়।

দশমিক ভগ্নাংশের আসন্ন মান—কোন দশমিক ভগ্নাংশের কোন নির্দ্দিষ্ট দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান নির্ণয় করিতে হইলে, সেই নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত অঙ্কগুলি লিখিয়া পরবর্ত্তী অবশিষ্ট অঙ্কগুলি ত্যাগ করিবে; কিন্তু পরিত্যক্ত অঙ্কগুলির বামদিক হইতে প্রথম অঙ্কটি 5 বা 5 অপেক্ষা বৃহত্তর হইলে ঐ নির্দ্দিষ্ট স্থানের শেষ অঙ্কের সহিত 1 যোগ করিতে হয়। যথা, 3·65038 এর পূর্ণসংখ্যা পর্য্যন্ত আসন্ন মান = 4 (এখানে পূর্ণসংখ্যা 3 এর পরবর্ত্তী পরিত্যক্ত অংশের বামদিকের প্রথম অঙ্ক 6টি 5-এর বেশী বলিয়া পূর্ণসংখ্যা 3-এর সহিত 1 যোগ করিয়া 4 উত্তর হইল)।

উহার 1 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন মান $=3{\cdot}7$ (এখানে পরিত্যক্ত অংশের প্রথম অঙ্ক 5 হওয়ায় পূর্ব্ব অঙ্কে 1 যোগ হইল।)

" 2 " " " " $=3{\cdot}65$ (এখানে পরিত্যক্ত অংশের প্রথম অঙ্ক 0 বলিয়া পূর্ব্ব অঙ্কে কিছু যোগ হয় নাই।)

" 3 " " " " $=3{\cdot}650$

" 4 " " " " $=3{\cdot}6504$

[**দ্রষ্টব্য ঃ "দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত" এবং "দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ"** এই দুইটির অর্থ এক নহে। 1·4067 এর তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত (to 3 places of decimals) মান নির্ণয় করিতে বলিলে উত্তর হইবে 1·406, কিন্তু উহার তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ (correct to 3 places of decimals) মান নির্ণয় করিতে বলিলে উত্তর হইবে 1·407. প্রথমটি দ্বারা আসন্ন মান বুঝায় না, দ্বিতীয়টিতে আসন্ন মান বুঝায়।]

উদাহরণ 1. $\frac{3}{7}$ এর চারি দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

$$7\,\underline{|\,3\qquad}\atop{\quad{\cdot}42857\cdots}$$ ∴ নির্ণেয় শুদ্ধ মান $={\cdot}4286$.

উদাহরণ 2. $\frac{7}{12}$র তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত আসন্ন মান কত ?

$$12\,\underline{|\,7\qquad}\atop{\quad{\cdot}5833\cdots}$$ ∴ নির্ণেয় আসন্ন মান $={\cdot}583$.

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—উপরের প্রথম উদাহরণে পঞ্চম অঙ্ক হইতে ছাড়া হইতেছে এবং ঐ পঞ্চম অঙ্কটি 7 (অর্থাৎ 5-এর বেশী) বলিয়া চতুর্থ অঙ্কটিতে এক যোগ করিয়া ·4286 উত্তর হইল। আর, দ্বিতীয় উদাহরণে তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত মান নির্ণেয় বলিয়া চতুর্থ অঙ্ক হইতে ছাড়িতে হইয়াছে। ঐ চতুর্থ অঙ্ক 3 (অর্থাৎ 5-এর কম) বলিয়া এখানে উত্তরের তৃতীয় অঙ্ক 3-এ কিছু যোগ করা হয় নাই।]

উদাহরণ 3. ·0018কে ·49 দিয়া ভাগ করিয়া 3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত আসন্ন ভাগফল নির্ণয় কর।

```
·49 ) ·0018     ( ·0036···
 49 ) ·18000···
       147
       ---
        330
        294
        ---
         36
```

∴ নির্ণেয় ভাগফল = ·004.

উদাহরণ 4. ·067 ÷ ·0033 এর দুই দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান নির্ণয় কর।

·067 ÷ ·0033 = 670 ÷ 33

```
33 ) 670·00 · ( 20·303 ···
     66
     ----
       100
        99
       ---
        100
         99
        ---
          1
```

∴ নির্ণেয় শুদ্ধ মান = 20·30.

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে উত্তর 20·30 হইল। শেষের শূন্যটি বাদ দেওয়া চলিবে না। ইহা আগেই শিখান হইয়াছে।]

প্রশ্নমালা 15

তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান নির্ণয় কর :—

1. $\frac{5}{7}$ 2. $\frac{3}{11}$ $\frac{4}{13}$ 4. $1\frac{5}{12}$ 5. $2\frac{9}{32}$

6. ·3 ÷ 33 7. ·050001 ÷ ·059 8. ·714 ÷ 2·79

চারি দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত আসন্ন মান নির্ণয় কর :—

9. $1\frac{3}{7}$ 10. $\frac{9}{22}$ 11. $\frac{7}{24}$

12. $2\frac{16}{17}$ 13. 1·3 ÷ ·41 14. 3·21 ÷ 2·8

15. ·0016 ÷ 1·2 16. ·003 ÷ ·07

তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান নির্ণয় কর :—

17. $\frac{5{\cdot}2 \times 3{\cdot}6}{{\cdot}9 \times {\cdot}3}$ 18. $\frac{{\cdot}438 \times {\cdot}15}{{\cdot}28}$ 19. $\frac{{\cdot}27 \times {\cdot}003}{{\cdot}7 \times {\cdot}5}$

20. $\frac{1}{2}+\frac{2}{3}-\frac{7 \text{ শি. } 6 \text{ পে.}}{8 \text{ শি. } 4 \text{ পে.}}$ 21. $1+\frac{1}{1-\frac{1}{1+\frac{1}{3}}} \times \frac{{\cdot}31}{1{\cdot}24}$ এর $\frac{1}{3}$

22. $\frac{1 \text{ টা. } 9 \text{ আ.}}{4 \text{ টা. } 11 \text{ আ.}}-\frac{1}{12}+1\frac{5}{6} \times \frac{{\cdot}4}{4{\cdot}4}$ 23. $\sqrt{\frac{169}{9}}$

24. এমন একটি দশমিক নির্ণয় কর যাহা $\frac{355}{113}$ এর $\frac{1}{100000}$ এর মধ্যে থাকিবে [ক. প্র. 1911]

25. $\frac{5}{17}$ এর অযুতাংশ পর্য্যন্ত শুদ্ধ মান কত ?

26. কোন সহরের লোকসংখ্যার $\frac{1}{3}$ অংশ মারা গেলে 72039 জন অবশিষ্ট থাকিল। পূর্ব্বে লোকসংখ্যা কত ছিল তাহা আসন্ন সহস্র পর্য্যন্ত নির্ণয় কর।

আবৃত্ত বা পৌনঃপুনিক দশমিক

(Recurring Decimals)

13. সসীম দশমিক ও অসীম দশমিক :—আমরা পূর্ব্ব পাঠে দেখিয়াছি যে, সামান্য ভগ্নাংশকে দশমিকে পরিণত করিবার সময় কোন স্থলে লবকে হর দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগ মিলিয়া গিয়াছে এবং কোনস্থলে যতদূর ইচ্ছা ভাগ করিলেও ভাগশেষ থাকিয়া যাইবে অর্থাৎ ভাগকার্য্য শেষ হইবে না। যথা,—

(1) $\frac{13}{16}={\cdot}8125$; এখানে 13কে 16 দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগশেষ কিছুই নাই। অতএব, $\frac{13}{16}$ এর দশমিক মান **সসীম** (terminating)।

(2) $7\frac{2}{15}=7{\cdot}1333\cdots$, এখানে 2কে 15 দিয়া ভাগ করিয়া ভাগকার্য্য যতদূর ইচ্ছা প্রসারিত কর না কেন ভাগকার্য্য শেষ হইবে না অর্থাৎ

ভাগশেষ থাকিবেই। অতএব, $7\frac{2}{15}$ এর দশমিক তুল্যমান **অসীম** (non-terminating)

কোন ভগ্নাংশকে দশমিকে পরিণত করিলে তাহা **সসীম বা অসীম দশমিক হইবে তাহা নির্ণয় করিবার নিয়ম**:—আমরা দেখিয়াছি নির্দ্দিষ্টসংখ্যক অঙ্কযুক্ত দশমিককে ভগ্নাংশে পরিণত করিলে উহার হর হইবে 10 এর কোন ঘাত অর্থাৎ 10, 10^2 (বা 100) ইত্যাদি। আবার, 10 এর কোন ঘাতের 2 ও 5 ভিন্ন অন্য কোন মৌলিক গুণনীয়ক নাই। অতএব,

(1) যদি প্রদত্ত ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে পরিণত করিয়া তাহার হরের **2 বা 5 ভিন্ন অন্য কোন মৌলিক গুণনীয়ক না থাকে**, তবে উহা **সসীম দশমিকে** পরিবর্ত্তিত হইবে। যথা, $\frac{7}{25}$, $\frac{3}{16}$ ইত্যাদি।

(2) যদি প্রদত্ত ভগ্নাংশটির হরের **2 ও 5 ভিন্ন অন্য কোন মৌলিক গুণনীয়ক থাকে**, তবে উহা **অসীম দশমিকে** পরিণত হইবে। যথা, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{7}{24}$ ইত্যাদি।

14. **আবৃত্ত বা পৌনঃপুনিক দশমিক**:—যে অসীম দশমিকে একই বা ততোধিক অঙ্কের পুনঃপুনঃ উদয় বা আবৃত্তি হয়, তাহাকে **আবৃত্ত বা পৌনঃপুনিক** দশমিক (recurring or circulating decimal) বলে।

উদাহরণ 1. $\frac{1}{3}$কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর।

```
3)1·000···(·333···
  9
  ──
  10
   9
  ──
  10    ∴ 1/3 = ·333··· ।
   9
  ──
   1
```

[এখানে প্রত্যেকবারই ভাগশেষ 1 থাকিতেছে, সুতরাং বুঝা যাইতেছে যে ভাগ যতই প্রসারিত কর না কেন, ভাগ-কার্য্যের কখনও শেষ হইবে না। অতএব, ইহা অসীম দশমিক। ইহার ভাগফলটি লক্ষ্য করিলে দেখা যায় যে, উহার দশমিক অংশে পর পর কেবলই 3 হইতেছে অর্থাৎ '3টি' পুনঃ পুনঃ আবৃত্ত হইতেছে। সুতরাং ইহা আবৃত্ত দশমিক।]

উদাহরণ 2. $1\frac{5}{11}$কে দশমিকে প্রকাশ কর।

```
11)5·000···(·4545···
   44
   ---
    60
    55
    ---
     50      5/11 = ·4545···
     44
     ---
      60  ∴ 1 5/11 = 1·4545···
      55
      ---
       5
```

[এখানে ভাগফলে দশমিকের পর প্রথমে 4, তারপর 5 হইল, আবার বসিল 4, তারপর 5। পরপর ভাগশেষ-গুলি লক্ষ্য করিলে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় স্তরের পর ভাগশেষ আছে 5, আবার চতুর্থ স্তরের পরও 5 ভাগশেষ আছে। অতএব বুঝা যাইতেছে যে, আবার পরপর যথাক্রমে 4, 5, '45' এইভাবে ভাগফলে অঙ্কগুলির পুনরাবৃত্তি হইবে। সুতরাং ইহাও একটি আবৃত্ত দশমিক।]

উদাহরণ 3. ঐরূপে $\frac{17}{66}$কে দশমিকে পরিণত করিলে ·2575757··· হইবে। ইহাতে দেখা যাইতেছে যে, '57' অঙ্কদ্বয় ভাগফলে পুনঃ পুনঃ আবৃত্ত হইতেছে ; কিন্তু প্রথম '2' এর আবৃত্তি হয় নাই।

15. আবৃত্তাংশ এবং তদবস্থ অংশ—দশমিক ভগ্নাংশের যে অংশ পুনঃ পুনঃ আবৃত্ত হয়, তাহাকে **আবৃত্তাংশ** বলে। আর যে অংশের পুনঃ পুনঃ আবৃত্তি হয় না, তাহাকে **তদবস্থ অংশ** বা **অনাবৃত্ত অংশ** (non-recurring) বলে।

উপরের তৃতীয় উদাহরণে '2'টি তদবস্থ অংশ এবং '57'টি আবৃত্তাংশ।

লিখিবার নিয়ম :—সংক্ষেপে আবৃত্ত দশমিক লিখিবার জন্য আবৃত্ত অঙ্কটির মাথার উপর একটি (˙) বসাইতে হয়। যদি আবৃত্ত অংশে একের অধিক অঙ্ক থাকে, তবে উহার প্রথম ও শেষ অঙ্কের মাথায় ঐরূপ বিন্দু বসাইতে হয়। যথা, $\cdot 333\cdots = \cdot\dot{3}$; $1\cdot 4545\cdots = 1\cdot\dot{4}\dot{5}$ (এই দুইটিতে তদবস্থ অংশ নাই); $\cdot 8307307\cdots = \cdot 8\dot{3}0\dot{7}$ (এখানে 8 তদবস্থ অংশ)।

16. বিশুদ্ধ ও মিশ্র আবৃত্ত দশমিক :—যে আবৃত্ত বা পৌনঃপুনিক দশমিকে কেবলমাত্র আবৃত্তাংশ আছে অর্থাৎ কোন তদবস্থ অংশ নাই, তাহাকে **বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক** (pure recurring decimal) বলে। যথা, $\cdot\dot{5}$, $\cdot\dot{1}\dot{7}$.

যে আবৃত্ত দশমিকে তদবস্থ এবং আবৃত্ত উভয় অংশই থাকে, তাহাকে **মিশ্র (mixed) আবৃত্ত দশমিক** বলা হয়। যথা, $\cdot 2\dot{0}\dot{7}$, $2\cdot 4\dot{3}0\dot{6}$, ইত্যাদি।

[**দ্রষ্টব্য** :—সকল আবৃত্ত দশমিকই অসীম দশমিক ; কিন্তু সকল অসীম দশমিকই আবৃত্ত দশমিক নহে। এক প্রকারের দশমিক আছে যাহা অসীম, কিন্তু আবৃত্ত নহে। ঐরূপ দশমিককে **অনাবৃত্ত অসীম দশমিক** (non-recurring non-terminating decimal) বলে। যথা, $2\cdot 1315976\cdots$। এইরূপ দশমিক ভগ্নাংশের তুল্যমান ভগ্নাংশ নির্ণয় করা সম্ভব নহে।]

17. আবৃত্ত দশমিকের নানাবিধ রূপ :—কোন একটি আবৃত্ত দশমিককে নানাপ্রকারে লেখা যায়। যথা,

$\cdot\dot{7} = \cdot\dot{7}\dot{7}$ [$\cdot\dot{7} = \cdot 777\cdots$এবং $\cdot\dot{7}\dot{7} = \cdot 7777\cdots$, উভয়েই এক]

$= \cdot 7\dot{7} = \cdot 77\dot{7} = \cdot 777\dot{7}$, ইত্যাদি।

ঐরূপে সসীম দশমিককেও তাহার শেষ অঙ্কের পর শূন্যের উপর বিন্দু বসাইয়া আবৃত্ত দশমিকের আকারে লেখা যায়। যথা, $\cdot 12 = \cdot 12\dot{0} = \cdot 120\dot{0}$, ইত্যাদি।

18. সামান্য ভগ্নাংশকে আবৃত্ত দশমিকে প্রকাশ :—কোন ভগ্নাংশকে দশমিকে পরিণত করিবার জন্য ভাগকার্য্য (লবকে হর দিয়া ভাগ) করিবার সময় যখনই কোন ভাগশেষ পূর্ব্বের কোন ভাগশেষের সমান হইবে, তখনই ভাগকার্য্য বন্ধ করিতে হয়। পূর্ব্বের সেই ভাগশেষটির পরই ভাগফলে যে অঙ্ক হইয়াছে তাহার উপর এবং ভাগফলের শেষ অঙ্কের উপর বিন্দু বসাইলে নির্ণেয় দশমিক ভগ্নাংশ হইবে।

উদাহরণ 1. $\frac{5}{37}$কে দশমিকে প্রকাশ কর।

```
37)5·00···(·135
   37
   ---
   130
   111
   ----
    190
    185
    ---
      5
```

$\therefore \frac{5}{37} = \cdot\dot{1}3\dot{5}$.

[এখানে, তৃতীয় ভাগশেষ 5 পূর্ব্বের 5-এর সঙ্গে মিলিয়া যাওয়ায় ভাগকার্য্য বন্ধ করা হইল এবং 1 ও 5 এর উপর বিন্দু বসাইয়া $\cdot\dot{1}3\dot{5}$ উত্তর হইল।]

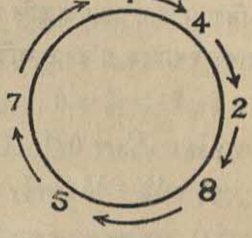
উদাহরণ 2. $3\frac{9}{13}$কে আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তিত কর।

$$\begin{array}{r|l} 13 & 9\cdot00\cdots(\cdot692307 \\ & \underline{78} \\ & 120 \\ & \underline{117} \\ & 30 \\ & \underline{26} \\ & 40 \\ & \underline{39} \\ & 100 \\ & \underline{91} \\ & 9 \end{array}$$

এখানে $\frac{9}{13} = \cdot\dot{6}9230\dot{7}$

$\therefore\ 3\frac{9}{13} = 3\cdot\dot{6}9230\dot{7}$.

19. '7' হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশের তুল্যমান আবৃত্ত দশমিক :— যে সকল ভগ্নাংশের হর 7, তাহাদের তুল্যমান দশমিকগুলি বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিক হয় এবং উহাদের আবৃত্তাংশে 1, 4, 2, 8, 5, 7 এই অঙ্ক কয়টি থাকে। ঐ সংখ্যাগুলি একটি বৃত্তের চারিদিকে বসাও। এক্ষণে, পর পর 1, 2, 4, 5, 7 ও 8 হইতে আরম্ভ করিয়া ঘড়ির কাঁটা যে দিকে ঘুরে সেইরূপ ঘুরিয়া পড়িয়া গেলে (6টি করিয়া অঙ্ক) যথাক্রমে $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{4}{7}, \frac{5}{7}$ ও $\frac{6}{7}$ এর সমান আবৃত্ত দশমিক পাইবে। দশমিক বিন্দুর পর ঐ অঙ্কগুলি বসাইয়া প্রথম ও শেষ অঙ্কের উপর আবৃত্ত বিন্দু বসাইবে।



যথা, $\frac{1}{7} = \cdot\dot{1}4285\dot{7}$, $\frac{2}{7} = \cdot\dot{2}8571\dot{4}$, $\frac{3}{7} = \cdot\dot{4}2857\dot{1}$, ইত্যাদি।

20. বিবিধ কৌশলে (কোন কোন স্থলে) আবৃত্ত দশমিকে পরিবর্ত্তন :—

(1) **9, 99, 999 ইত্যাদি হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে** আবৃত্ত দশমিকে পরিণত করিতে হইলে হরে যতগুলি 9 থাকিবে দশমিকে ততগুলি আবৃত্ত অঙ্ক থাকিবে। লবে ডান দিক হইতে গণিয়া ততগুলি অঙ্কের বামে (প্রয়োজন

হইলে বামে শূন্য বসাইয়া) দশমিক বিন্দু বসাইবে এবং দশমিকের পর প্রথম ও শেষ অঙ্কের উপর আবৃত্ত বিন্দু বসাইলেই নির্ণেয় আবৃত্ত দশমিক পাওয়া যাইবে। যথা, $\frac{5}{9}=\cdot\dot{5}$; $\frac{8}{99}=\cdot\dot{0}\dot{8}$; $\frac{17}{99}=\cdot\dot{1}\dot{7}$; $\frac{2}{999}=\cdot\dot{0}0\dot{2}$; ইত্যাদি।

(2) **90, 900, 990 প্রভৃতি হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশকে** আবৃত্ত দশমিকে প্রকাশ করিতে হইলে হরে যতগুলি 9 ততগুলি আবৃত্ত অঙ্ক এবং হরে ঐ 9 এর পর যতগুলি শূন্য ততগুলি অনাবৃত্ত অঙ্ক হইবে। যথা,

$$\frac{7}{90}=\cdot0\dot{7}\ \left[\because\ \frac{7}{90}=\frac{7}{9}\times\frac{1}{10}=\frac{\cdot\dot{7}}{10}=\cdot0\dot{7}\right];\ \frac{1}{900}=\cdot00\dot{1}$$

$$\left[\because\ \frac{1}{900}=\frac{1}{9}\times\frac{1}{100}=\frac{\cdot\dot{1}}{100}=\cdot00\dot{1}\right];\ \frac{11}{990}=\cdot0\dot{1}\dot{1}=\cdot0\dot{1}\text{ ; ইত্যাদি।}$$

(3) **3, 30, 33, 333** প্রভৃতি হরবিশিষ্ট বা **11, 111, 110** প্রভৃতি হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশ হইলে উহাদিগের লব ও হরকে 3 দিয়া কিংবা 9 দিয়া গুণ করিয়া 9, 90, 999 প্রভৃতি হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া পূর্ব্বের নিয়মে আবৃত্ত দশমিকে পরিনত করিতে হয়। যথা,

$\frac{2}{3}=\frac{2\times3}{3\times3}=\frac{6}{9}=\dot{6}$; $\frac{8}{333}=\frac{8\times3}{333\times3}=\frac{24}{999}=\cdot\dot{0}2\dot{4}$;

$\frac{7}{330}=\frac{21}{990}=\cdot0\dot{2}\dot{1}$; ইত্যাদি।

$\frac{5}{11}=\frac{45}{99}=\cdot\dot{4}\dot{5}$; $\frac{7}{111}=\frac{63}{999}=\cdot\dot{0}6\dot{3}$; $\frac{1}{110}=\frac{9}{990}=\cdot0\dot{0}\dot{9}$; ইত্যাদি।

(4) যে সকল অপ্রকৃত ভগ্নাংশের লবের অঙ্কসংখ্যা হরের 9-এর সংখ্যা অপেক্ষা বেশি তাহাকে দুইভাবে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত করা যায়।

যথা, $\frac{53243}{99}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

(ক) [**প্রথম প্রণালী**] $\frac{53243}{99}=537\frac{80}{99}=537\cdot\dot{8}\dot{0}$ [প্রকৃত ভগ্নাংশে পরিনত করিয়া।]

(খ) [**দ্বিতীয় প্রণালী**] (99, 999 প্রভৃতি দ্বারা সংক্ষেপ ভাগ প্রক্রিয়া অনুসারে।)

$$\begin{array}{r|l} 532 & 43 \\ 5 & 32 \\ & 5 \\ \hline 537 & 80 \end{array} \qquad \therefore\ \frac{53243}{99}=537\cdot\dot{8}\dot{0}.$$

এস্থলে হরে 2টি 9 থাকায় লবকে মুখে মুখে 100 দিয়া (1এর পর 2টি শূন্য) ভাগ করিয়া ভাগফল হইল 532 এবং ভাগশেষ হইল 43. ঐ ভাগফল ও ভাগশেষ একটি লম্ব সরলরেখার দুই ধারে বসান হইল। প্রথম ভাগফল 532কে আবার 100 দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফল 5কে প্রথম ভাগফলের নীচে এবং ভাগশেষ 32কে পূর্ব্ব ভাগশেষের নীচে বসান হইল। আবার, দ্বিতীয় ভাগফলকে ঐরূপ 100 দিয়া ভাগ করিয়া ভাগফল হইল 0 এবং ভাগশেষ হইল 5, শূন্য বসাইতে হইল না, কেবল ভাগশেষ 5কে ভাগশেষের স্থানে বসান হইল। এখন যোগ করিয়া মোট ভাগফল 537 এবং ভাগশেষ 80 হইল।

∴ নির্ণেয় দশমিক $=537\cdot\dot{8}\dot{0}$.

(গ) $\frac{53243}{999}$ এর হরে তিনটি 9 থাকায় লবকে 1000 দিয়া ভাগ করিতে হইবে।

53	243
	53
53	296

∴ নির্ণেয় দশমিক $=53\cdot\dot{2}9\dot{6}$.

(ঘ) $\frac{3246876}{999}$ কে আবৃত্ত দশমিকে প্রকাশ করিবার প্রণালীটি লক্ষ্য কর।

3246	876
3	246
	3
3249	
1	125
	1
3250	126

∴ নির্ণেয় দশমিক $=3250\cdot\dot{1}2\dot{6}$.

[এখানে প্রথমে লবকে 1000 দিয়া পূর্ব্ব নিয়মে ভাগ করিয়া ভাগশেষগুলির সমষ্টি হইল 1125, ইহা 1000 অপেক্ষা বেশী বলিয়া উহাকে আবার 1000 দিয়া ভাগ করিতে হইবে। ইহাতে ভাগফল 1 এবং ভাগশেষ 125 হইল। 1 কে ভাগফলের সমষ্টির নীচে এবং 125 কে ভাগশেষের অংশে লেখা হইল। ঐ ভাগফলের 1কে 1000 দিয়া ভাগ করিয়া কেবল ভাগশেষ 1 হইল। উহাকে ভাগশেষের স্থানে রাখা হইল।]

প্রশ্নমালা 16

মুখে মুখে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর :—

1. $\frac{2}{9}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{99}$ 4. $\frac{5}{999}$ 5. $\frac{13}{99}$

6. $\frac{7}{90}$ 7. $\frac{8}{11}$ 8. $\frac{7}{33}$ 9. $\frac{1}{30}$ 10. $\frac{5}{111}$

পৌনঃপুনিক দশমিকে প্রকাশ কর :—

11. $\frac{5}{6}$ 12. $3\frac{1}{6}$ 13. $1\frac{5}{18}$ 14. $\frac{7}{12}$ 15. $\frac{4}{48}$

16. $\frac{7}{22}$ 17. $3\frac{5}{24}$ 18. $\frac{13}{37}$ 19. $\frac{11}{72}$ 20. $4\frac{7}{120}$

21. $7\frac{31}{520}$ 22. $7\frac{2}{99}$ 23. $\frac{117}{9999}$ 24. $\frac{10}{222}$ 25. $\frac{5}{3333}$

26. $\frac{92341}{99}$ 27. $\frac{124123}{99}$ 28. $\frac{4321857}{999}$ 29. $7\frac{5}{13}$

30. $1\frac{5}{66}$ 31. $\frac{11}{444}$ 32. $\frac{4}{7}$ 33. $1\frac{2}{41}$

34. $\frac{20}{41}$ 35. $1\frac{47}{48}$ 36. $\frac{107}{495}$ 37. $\frac{81}{9900}$

38 $1\frac{7}{75}$ 39. $3\frac{1}{111}$ 40. $\frac{15}{63}$ 41. $2\frac{3}{7}$

42. $\cdot21\frac{4}{7}$ 43. $\cdot03\frac{1}{7}$ 44. $10\frac{3}{14}$ 45. $7\frac{4}{45}$.

21. আবৃত্ত দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তন

পূর্ব্বে বিশুদ্ধ দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিবার প্রণালী আমরা শিখিয়াছি। এক্ষণে আবৃত্ত দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিবার প্রণালী স্থির করিতে হইবে।

(ক) বিশুদ্ধ আবৃত্ত দশমিককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তন

উদাহরণ 1. $\cdot\dot{5}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

এখানে $\cdot\dot{5} = \cdot5555\cdots\cdots$

অতএব, 10 গুণ $\cdot\dot{5} = 10\times\cdot\dot{5} = 5\cdot5555\cdots\cdots$
এবং 1 গুণ $\cdot\dot{5} = 1\times\cdot\dot{5} = \cdot5555\cdots\cdots$ } এই দুইটির বিয়োগফল দেখ।

$\therefore$ $(10-1)$ বা 9 গুণ $\cdot\dot{5} = 5\cdot0000\cdots = 5$, $\therefore$ $\cdot\dot{5} = \frac{5}{9}$.

[দ্রষ্টব্য :—কোন সংখ্যার 10 গুণ হইতে সেই সংখ্যার 1 গুণ বিয়োগ করিলে, তাহারই 9 গুণ অবশিষ্ট থাকে।]

উদাহরণ 2. $\cdot\dot{1}\dot{3}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

এখানে $\cdot\dot{1}\dot{3} = \cdot131313\cdots\cdots$

অতএব, 100 গুণ $\cdot\dot{1}\dot{3} = 13\cdot1313\cdots\cdots$

1 গুণ $\cdot\dot{1}\dot{3} = \cdot1313\cdots\cdots$

$\therefore$ $(100-1)$ বা 99 গুণ $\cdot\dot{1}\dot{3} = 13\cdot0000\cdots = 13$, $\therefore$ $\cdot\dot{1}\dot{3} = \frac{13}{99}$.

[দশমিকের পর দুই অঙ্ক থাকায় 1-এর পর 2টি শূন্য অর্থাৎ 100 দিয়া এখানে গুণ করিতে হইয়াছে।]

পূর্ব্ব পাতার উদাহরণগুলি হইতে প্রণালীটি সম্বন্ধে আমরা নিম্নের **নিয়মটি** পাইতেছি :—যে আবৃত্ত দশমিকে তদবস্থ অংশ নাই তাহাকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইলে, উহার দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুনিকস্থচক বিন্দু পরিত্যাগ করিয়া যে সংখ্যা হয়, তাহাকে **লব**-রূপে বসাও এবং আবৃত্ত অংশে যে কয়টি অঙ্ক আছে ততগুলি 9 কে **হর** করিয়া বসাও। এইরূপে যে ভগ্নাংশ পাওয়া যাইবে, তাহাকে **লঘিষ্ঠ আকারে** পরিণত করিলে নির্ণেয় ভগ্নাংশ পাওয়া যাইবে।

(খ) **মিশ্র পৌনঃপুনিক দশমিককে** (অর্থাৎ যাহাতে তদবস্থাংশ আছে) **সামান্য ভগ্নাংশে পরিবর্ত্তন—**

উদাহরণ। $7{\cdot}1\dot{2}\dot{8}$ কে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

$$7{\cdot}1\dot{2}\dot{8} = 7{\cdot}1282828\cdots\cdots$$

$\therefore$ 1000 গুণ $7{\cdot}1\dot{2}\dot{8} = 7128{\cdot}2828\cdots\cdots$

এবং 10 গুণ $7{\cdot}1\dot{2}\dot{8} = 71{\cdot}2828\cdots\cdots$

$\therefore$ 990 গুণ $7{\cdot}1\dot{2}\dot{8} = 7057$ (বিয়োগ করিয়া)

$\therefore$ $7{\cdot}1\dot{2}\dot{8} = \frac{7057}{990} = 7\frac{127}{990}$

[এখানে 7 কে প্রথমে ছাড়িয়া $\cdot1\dot{2}\dot{8}$ কে ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া সেই ভগ্নাংশের সঙ্গে 7 পূর্ণসংখ্যা জুড়িয়া দিয়াও ইহাকে নির্ণেয় ভগ্নাংশে পরিণত করা যায়।]

উপরের উদাহরণ হইতে নিম্নের **নিয়মটি** পাওয়া গেল :—

দশমিক বিন্দু ও পৌনঃপুনিকস্থচক বিন্দু ছাড়িয়া দিয়া যে সংখ্যা হয়, তাহা হইতে আবৃত্ত অংশের পূর্ব্ব পর্য্যন্ত **সমস্ত** অংশটুকু যে সংখ্যা তাহা বিয়োগ কর। সেই বিয়োগফল হইবে নির্ণেয় ভগ্নাংশের **লব**। আর আবৃত্ত অংশে যতগুলি অঙ্ক আছে ততগুলি 9 লইয়া তাহাদের ডানদিকে তদবস্থ অংশে যতগুলি অঙ্ক আছে ততগুলি শূন্য বসাইয়া যে সংখ্যা হইবে, তাহাই ঐ ভগ্নাংশের **হর**।

দ্রষ্টব্য :—আবৃত্ত দশমিকে পূর্ণসংখ্যা থাকিলে, উপরের নিয়মে কার্য্য করিয়া শেষে প্রাপ্ত ভগ্নাংশটিকে মিশ্র ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হয়। **অথবা**, ঐ অখণ্ড সংখ্যাকে প্রথমে ছাড়িয়া কেবল দশমিক অংশকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত

করিয়া তাহার সহিত ঐ অখণ্ড সংখ্যা যোগ করিয়া দিতে হয়। সর্ব্বক্ষেত্রে নির্ণেয় ভগ্নাংশটিকে লঘিষ্ঠ আকারে লিখিতে হয়। যেমন—

(1) $.12\dot{7}\dot{5}=\frac{1275-12}{9900}=\frac{1263}{9900}=\frac{421}{3300}$

(2) $2.0\dot{7}\dot{5}=\frac{2075-20}{990}=\frac{2055}{990}=2\frac{5}{66}$

(3) $1.21\dot{7}5\dot{4}=1+\frac{21754-21}{99900}=1+\frac{21733}{99900}=1\frac{21733}{99900}$

প্রশ্নমালা 17

সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর (প্রথম 5টি মুখে মুখে) :—

1. $.\dot{4}$
2. $.\dot{5}$
3. $.\dot{1}\dot{1}$
4. $.\dot{6}\dot{4}$
5. $.\dot{0}\dot{8}$
6. $.\dot{2}4\dot{6}$
7. $.\dot{0}1\dot{2}$
8. $.\dot{6}0\dot{3}$
9. $.\dot{0}0\dot{2}$
10. $.7\dot{2}\dot{8}$
11. $1.\dot{3}\dot{7}$
12. $10.\dot{7}\dot{2}$
13. $9.1\dot{2}\dot{6}$
14. $729.00\dot{7}$
15. $.000\dot{7}$
16. $7.1\dot{2}9\dot{7}$
17. $62.73\dot{2}8\dot{1}$
18. $.\dot{4}2857\dot{1}$
19. $1.\dot{1}4285\dot{7}$
20. $.2\dot{1}4\dot{6}$
21. $.11\dot{2}9\dot{4}$
22. $.0\dot{3}2\dot{4}$
23. $3.\dot{8}5714\dot{2}$
24. $90.\dot{4}\dot{5}$
25. $7.\dot{3}\dot{5}$
26. $10.6\dot{2}\dot{8}$
27. $.0\dot{7}2\dot{4}$
28. $3.1\dot{0}7\dot{6}$
29. $33.\dot{3}\dot{3}$
30. $.02\dot{0}2\dot{8}$; $2.\dot{9}$; $.\dot{9}\dot{9}$; $.0\dot{9}$.

সরল কর :—

31. $\frac{.\dot{8}\dot{1}\times .005}{.45}$ [ক. প্র. 1920]

32. $.\dot{4}\times 2.5\div .\dot{3}+4$ এর $.75-2.4\div .4$

33. $\frac{4.\dot{4}-2.8\dot{3}}{1.\dot{6}+2.\dot{6}2\dot{9}}$ [ঢা. বো. 1947]

34. $13\frac{9}{19}\div 7\frac{5}{57}$ এর $\frac{1}{.41\dot{6}\times 1.2625}$ [প. ব. বোর্ড 1953]

35. $\frac{(3.71-1.908)\times 7.03}{2.\dot{2}-\frac{74}{333}}$ [ছাত্র. 1894]

দশমিকের লঘূকরণ

সরল রাশিকে নিম্নতর এককে প্রকাশ—

উদাহরণ 1. 3·725 টাকায় কত পাই এবং কত গণ্ডা হয় ?

3·725 টাকা	3·725 টাকা
×16	×16
59·6ØØ আনা	59·6 আনা
×12	×20
715·2 পাই (উত্তর)	1192·Ø = **1192 গণ্ডা** (উঃ)

সরল রাশিকে উচ্চতর এককে প্রকাশ—

উদাহরণ 2. (ক) 5364 ছটাককে মণে এবং (খ) 649·5 পেনিকে পাউণ্ডে পরিণত কর।

(ক)	(খ)
÷16 { 4) 5364 ছটাক	÷12) 649·5 পেন্স
÷16 { 4) 1341	÷20 { 10) 54·125 শিলিং
÷40 { 10) 335·25 সের	÷20 { 2) 5·4125
÷40 { 4) 33·525	2·70625 পাউণ্ড।
8·38125 মণ	∴ 649·5 পে. = 2·70625 পাউণ্ড।

∴ 5364 ছ. = 8·38125 মণ।

উদাহরণ 3. 17·625 গজকে মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর।

17·625 গজ
×3
1·875 ফুট
12
10·5ØØ ইঞ্চি

(গজের পূর্ণসংখ্যা 17কে বাদ দিয়া কেবল দশমিকাংশকে 3 দিয়া গুণ করিয়া ফুটে পরিণত করা হইল।)

(ফুটের পূর্ণসংখ্যা 1-কে বাদ দিয়া মাত্র ·875 ফুটকে 12 দিয়া গুণ করিয়া ইঞ্চিতে পরিণত করা হইল।)

∴ 17·625 গজ = 17 গ. 1 ফু. 10·5 ই.

উদাহরণ 4. 12 ঘণ্টার ·434কে ঘণ্টা, মিনিট প্রভৃতিতে প্রকাশ কর।

·434
×12
ঘণ্টা **5**·208
×60
মিনিট **12**·48Ø
×60
সেকেণ্ড **28·8**Ø

∴ উত্তর = 5 ঘ. 12 মি. 28·8 সেকেণ্ড।

উদাহরণ 5. 16·8 পাউণ্ডের 1·4 এ কত পাউণ্ড, শিলিং, পেনি হয়।

$$\begin{array}{rl} & 16{\cdot}8 \text{ পাউণ্ড} \\ & \times 1{\cdot}4 \\ \hline \text{পা.} & 23{\cdot}52 \\ & \times 20 \\ \hline \text{শি.} & 10{\cdot}40 \\ & 12 \\ \hline \text{পে.} & 4{\cdot}8 \end{array}$$

∴ উত্তর = 23 পা. 10 শি. 4·8 পেন্স।

উদাহরণ 6. 6 টাকা 10 আনা 8 পাই এর 6·375 এর মান নির্ণয় কর।

$6{\cdot}375 = 6\frac{375}{1000} = 6\frac{3}{8}$

8 | 6 টাকা 10 আনা 8 পাই × 6 = 40 টাকা

13 আনা 4 পাই × 3 = 2 টাকা 8 আনা

42 টাকা 8 আনা (উত্তর)

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে প্রদত্ত রাশিকে $6\frac{3}{8}$ দ্বারা কিরূপে গুণ করা হইল দেখ। প্রথমে 6 দিয়া গুণ করিয়া 40 টা. হইল। তারপর $\frac{3}{8}$ দ্বারা গুণের অর্থ, 8 দিয়া ভাগ করিয়া সেই ভাগফলকে (13 আনা 4 পাইকে) 3 দিয়া গুণ।]

উদাহরণ 7. 3 মণ 12 সের 8 ছটাকের 2·04 এর $\cdot 8\dot{3}$ = কত ?

2·04 এর $\cdot 8\dot{3} = \frac{204}{100} \times \frac{83-8}{90} = \frac{204}{100} \times \frac{75}{90} = 1\frac{7}{10}$

10 | 3 ম. 12 সে. 8 ছ. × 1 = 3 ম. 12 সে. 8 ছ.

13 সে. 4 ছ. × 7 = 2 ম. 12 সে. 12 ছ.

(যোগ) **5 ম. 25 সে. 4 ছ.** (উত্তর)

প্রশ্নমালা 18

নিম্নের প্রথম 6টি প্রশ্নের মুখে মুখে উত্তর কর :—

(ক) ·4 টাকায় কত গণ্ডা ?

(খ) $\cdot\dot{6}$ গজে কত ইঞ্চি ?

(গ) ·25 মণে কত সের ?

(গ) ·75 পাউণ্ডে কত পেন্স ?

(ঙ) 3·5 ঘণ্টায় কত মিনিট ?

(চ) $2\cdot\dot{3}$ গজে কত ফুট ?

1. 2·35 টাকায় কত গণ্ডা ?
2. 1·27 পাউণ্ডে কত পেনি ?
3. 6·8 মণে কত ছটাক ?
4. ·25 গজে কত ইঞ্চি ?
5. 4·375 ঘণ্টায় কত সেকেণ্ড ?
6. 7·625 টাকায় কত আনা ?
7. 5·6 টাকায় কত পাই ?
8. ·256 টনে কত পাউণ্ড ?

9. $3{\cdot}4\dot{6}$ গিনিতে কত পেনি ?

10. 4 টাকার ·625-এ কত পাই ?

11. 60 পাউণ্ডের $\cdot1\dot{6}$ এ কত পেনি ?

12. $4{\cdot}\dot{8}\dot{1}$ ক্রাউনে কত ফার্দ্দিং ?

13. 5 মণের ·625 এ কত ছটাক ?

14. 6 গজের $\cdot4\dot{6}$ এ কত ইঞ্চি ?

15. 4 ঘণ্টার ·375 এ কত সেকেণ্ড ?

16. 2 টনের ·375 এ কত কোয়ার্টার ?

মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর :—

17. 4·125 টাকা।

18. 6·24 মণ।

19. 17·18 মাইল।

20. 6·125 পাউণ্ড (মুদ্রা)

21. $5{\cdot}1\dot{6}$ টন।

22. 3·15 বৎসর।

23. 10 মণের ·375.

24. 10 গজের $\cdot8\dot{3}$.

25. 5 গিনির $\cdot0\dot{3}$

মান নির্ণয় কর—

26. 2 টা. 5 আ. 4 পাই এর 1·5.

27. 1 টা. 10 আ. 10 গণ্ডার ·125.

28. 4 টাকা 3 আনা 8 পাই ÷ ·15.

29. 2 মণ 15 সেরের ·375.

30. 5 পা. 7 শি. 8 পেন্সের $\cdot1\dot{3}$.

31. 16 গ. 2 ফু. 8 ইঞ্চির 2·625.

32. 14 ঘণ্টা 21 মিনিট 14 সেকেণ্ডের $2{\cdot}\dot{1}4285\dot{7}$.

33. 1 টাকা 10 আনা ÷ ·13 + 5 টাকা 10 আনার ·5.

34. 5 পাউণ্ড 7 শিলিং 8 পেন্সের ·12 + 8 শিলিং 9 পেন্সের 7·25.

35. 6 টাকা 8 আনার 11·1375 − 7 টাকা 8 আনার ·56. [ক. প্র. 1871]

36. 10 মণের $\cdot8\dot{3}$ + 18 সেরের $\cdot1\dot{6}$ − 12 ছটাকের $\cdot\dot{3}$.

37. 15 গজ 1 ফুট 3 ইঞ্চি ÷ 3·75 এর $1{\cdot}\dot{3}$.

38. 9 টাকা 6 আনার 0·725 + 11 টাকা 9 আনার 3·9. [ক. প্র. 1931]

39. 10 টাকার ·05 + 2 টাকা 8 আনার $3{\cdot}6\dot{3}$ + 4 পাই এর 2·375. [ক. প্র. 1930]

40. 1 পাউণ্ডের ·85 − 1 পাউণ্ড 1 শিলিং এর ·75 + 3 শিলিং এর ·25 − 3 শিলিং 6 পেন্সের ·35. [ক. প্র. 1917]

41. 1 টাকা 10 আনা 8 পাই এর $\dfrac{\frac{2}{3}+\frac{3}{4}}{\frac{5}{8}\div\frac{7}{8}}$ − 23 টাকার $\cdot01\dot{6}$ এর ·125. [ক. প্র. 1919]

42. 46 পাউণ্ডের $\frac{\dot{.}49}{2\cdot1}$ এর $\frac{(3\frac{1}{3}-2\frac{1}{2})\div\frac{3}{8} \text{ এর } \frac{5}{6}}{2\frac{2}{3}\div(\frac{1}{2}+\frac{1}{4})}$

[এ. প্র. 1901 ; ছাত্র. 1935]

43. কোন্ রাশির ·725 = 2 পাউণ্ড 18 শিলিং ?

44. কোন্ রাশির $\cdot\dot{2}8571\dot{4}$ = 2 টাকা 6 আনা 6 পাই ?

45. 1 পাউণ্ডের $\cdot42\dot{7}$, 1 গিনির $\cdot41\dot{6}$, এবং 1 পাউণ্ড 7 শিলিং এর $\cdot28\dot{3}$, ইহাদের মধ্যে কোন্‌টি সর্ব্বাপেক্ষা বড় ও কোন্‌টি সর্ব্বাপেক্ষা ছোট ?

[ছাত্র. 1884]

দশমিকে মুদ্রার পরিবর্ত্তন

(Decimalisation of money)

মুদ্রা, ওজন, দৈর্ঘ্য প্রভৃতিকে দশমিক আকারে প্রকাশ করার সর্ব্বক্ষেত্রে কোন সহজ নিয়ম নাই। লঘূকরণের নিয়মে এরূপ অঙ্ক করাই সুবিধাজনক।

22. ইংলণ্ডীয় মুদ্রাকে পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ।

নিম্নের ফলগুলি মনে রাখা আবশ্যক।

2 শি. = $\frac{1}{10}$ পা. = ·1 পা. ; 1 শি. = $\frac{\cdot1}{2}$ পা. = ·05 পা. ;

3 শি. = ·05 পা. × 3 = ·15 পা.

[**দ্রষ্টব্য** :—শিলিংকে পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ করিতে হইলে ·05কে শিলিংএর সংখ্যা দ্বারা গুণ করিতে হয়, অর্থাৎ শিলিংএর সংখ্যাকে 5 দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের দুই অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইলে তত পাউণ্ড হয়।]

আবার দেখ, 6 পেন্স = $\frac{1 \text{ শি.}}{2} = \frac{\cdot05 \text{ পা.}}{2}$ = ·025 পা. ;

3 পে. = $\frac{\cdot025}{2}$ পা. = ·0125 পা. ; 4 পে. = $\frac{\cdot05}{3}$ পা. = $\cdot01\dot{6}$ পা. ;

1 ফার্দ্দিং = $\frac{1}{4\times12\times20}$ পা. = $\frac{1}{960}$ পা. = $\cdot001\frac{1}{24}$ পা. = ·001 পা.

(3 দশমিক অঙ্ক বা সহস্রাংশ পর্য্যন্ত শুদ্ধ) ;

11 ফার্দ্দিং = ·011 পা. ;

13 ফা. = ·014 পা. এবং

14 ফা. = ·015 পা. (তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ)।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—পেন্স ও ফার্দ্দিংকে এক পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত করিবার সময় পেন্স ও ফার্দ্দিংকে প্রথমে ফার্দ্দিংএ পরিণত করিয়া $\cdot001\frac{1}{24}$কে সেই ফার্দ্দিংএর সংখ্যা দ্বারা গুণ করিবে।]

উদাহরণ 1. 7 শি. 3 পেন্সকে দশমিকাকারে পাউণ্ডে প্রকাশ কর।

(লঘূকরণ প্রণালী) ঃ 7 শি. 3 পে. $=7\frac{1}{4}$ শি. $=\frac{29}{4\times20}$ পা. $=\cdot3625$ পা.

(**দ্বিতীয় প্রণালী**) ঃ 7 শি. $=\cdot05\times$ 7 পা. $=\cdot35$ পা.

3 পে. $=12$ ফা. $=\cdot001\frac{1}{24}\times12$ পা. $=\cdot0125$ পা.

(যোগ করিয়া) 7 শি. 3 পে. $=\cdot3625$ পা.

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—এখানে $\cdot001\frac{1}{24}$কে কিভাবে 12 দ্বারা সহজে গুণ করা যায় তাহা বুঝিয়া লও। প্রথমে $\cdot001$কে 12 গুণ করিয়া হইল $\cdot012$; তারপর $\frac{1}{24}\times12=\frac{1}{2}=\cdot5$ হয়, উহাকে $\cdot012$ এর শেষে জুড়িয়া দিয়া হইল $\cdot0125$।]

সংক্ষিপ্ত প্রণালী ঃ—পেন্স ও ফার্দ্দিংকে পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ করিবার সংক্ষিপ্ত নিয়ম এই যে, পেন্স ও ফার্দ্দিংকে প্রথমে ফার্দ্দিংএ পরিণত করিয়া তাহার 3 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইতে হয়। ফার্দ্দিং সংখ্যা 24 হইতে 47 পর্য্যন্ত হইলে ঐ সংখ্যার সহিত 1 যোগ করিয়া সেই যোগফলের 3 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইতে হয়।

আসন্ন তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত ফল নির্ণয় করিবার জন্য ফার্দ্দিং-সংখ্যা 12 হইতে 35 পর্য্যন্ত হইলে তাহার সহিত 1, এবং ফার্দ্দিং-সংখ্যা 36 হইতে 47 পর্য্যন্ত হইলে তাহার সহিত 2 যোগ করিয়া সেই যোগফলের 3 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইবে।

উদাহরণ 2. 3 পা. 12 শি. $9\frac{3}{4}$ পেন্সকে পাউণ্ডের দশমিকে (3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ) পরিণত কর।

$9\frac{3}{4}$ পেন্স $=39$ ফার্দ্দিং, ইহা 35 ফার্দ্দিংএর বেশি ;

$39+2=41$. $\therefore$ $9\frac{3}{4}$ পে. $=\cdot041$ পাউণ্ড

এক্ষণে, 3 পা. $=3$ পা.

12 শি. $=\cdot6$ পা.

$9\frac{3}{4}$ পে. $=39$ ফা. $=\cdot041$ পা.

$\therefore$ 3 পা. 12 শি. $9\frac{3}{4}$ পে. $=$ **3·641 পাউণ্ড** (উত্তর)।

উদাহরণ 3. 3·465 পাউণ্ডকে আসন্ন ফার্দ্দিং পর্য্যন্ত মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর।

3·465 পাউণ্ড = (3 + ·4 + ·05 + ·015) পা.

3 পা.	= 3 পা.	
·4 পা.	=	8 শি.
·05 পা.	=	1 শি.
·015 পা. = 14 ফা. =		3 পে. 2 ফা.
∴ 3·465 পা.	= 3 পা. 9 শি. 3 পে. 2 ফা.	

[**দ্রষ্টব্য** :—এইরূপ অঙ্ক পূর্ব্বপ্রদর্শিত দশমিকের লঘূকরণের প্রণালীতেও সহজে করা যায়। উদাহরণ 4 দেখ।]

উদাহরণ 4. আসন্ন ফার্দ্দিং পর্য্যন্ত 5·124 পাউণ্ড × 1·6 এর মান নির্ণয় কর।

5·124 পা. × 1·6 = 8·1984 পা. = 8·198 পা.

পা. 8·198
× 20

শি. 3·96 (·198 × 20 করিয়া)
× 12

পে. 11·52 (·96 × 12 করিয়া)
× 4

2·08 (·52 × 4 করিয়া)

∴ নির্ণেয় মান = 8 পা. 3 শি. 11 পে. 2 ফা. (আসন্ন)।

23. ভারতীয় মুদ্রাকে টাকার দশমিকে প্রকাশ

8 আনা = $\frac{1}{2}$ টা. = ·5 টা. ; 4 আনা = $\frac{1}{4}$ টা. = ·25 টা. ;
1 আনা = $\frac{1}{16}$ টা. = ·0625 টা. ; 6 পাই = $\frac{1}{2}$ আনা = ·03125 টা. ;
1 পাই = ·03125 টাকা ÷ 6 = ·0052083 টাকা।

তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত শুদ্ধ :—

3 আনা = ·188 টাকা ; 1 আনা = ·063 টাকা ;
5 পাই = ·026 টাকা ; 4 পাই = ·021 টাকা ;
3 পাই = ·016 টাকা ; 2 পাই = ·010 টাকা ; 1 পাই = ·005 টাকা।

উদাহরণ। 4 টাকা 7 আনা 7 পাইকে টাকার দশমিকে প্রকাশ কর (তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ)।

4 টাকা	=4 টা.
4 আনা	= ·25 টা.
2 আনা	= ·125 টা.
1 আনা	= ·063 টা.
6 পাই	= ·031 টা.
1 পাই	= ·005 টা.

∴ 4 টা. 7 আ. 7 পাই=4·474 টাকা (উত্তর)।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—দশমিকের লঘূকরণের প্রণালীতে সহজে এইরূপ অঙ্ক করা যায়।]

আনাকে টাকার দশমিকে প্রকাশের অন্য নিয়ম ঃ—

(ক) আনাকে **দুই দশমিক স্থান** পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ করিতে হইলে আনার সংখ্যাকে 6 দ্বারা গুণ করিয়া ঐ গুণফলের 2 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইতে হয়।

দ্রষ্টব্য ঃ—আনার সংখ্যা 4 হইতে 7 পর্য্যন্ত হইলে ঐ গুণফলের সহিত 1 যোগ করিয়া, আনার সংখ্যা 8 হইতে 11 পর্য্যন্ত হইলে 2 যোগ করিয়া এবং আনার সংখ্যা 12 হইতে 15 পর্য্যন্ত হইলে 3 যোগ করিয়া পূর্ব্বের ন্যায় 2 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইবে।

(খ) আনাকে **3 বা 4 দশমিক স্থান** পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ করিবার জন্য প্রথমে পূর্ব্বোক্ত (ক) নিয়ম অনুসারে দুই অঙ্ক পর্য্যন্ত দশমিকে প্রকাশ করিবে। তৎপরে আনার সংখ্যাকে 4 দ্বারা ভাগ করিয়া যাহা পাইবে তাহার পূর্ণ-সংখ্যা বাদ দিয়া কেবল দশমিক অংশটিকে ঐ দুই অঙ্কের ডান দিকে বসাইবে।

উদাহরণ। 9 আনাকে 2 দশমিক ও 4 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

$9\times6=54,\ 54+2=56$

∴ 9 আনা= **·56 টাকা** (দুই অঙ্ক পর্য্যন্ত)

আবার, $9\div4=2·25$, ∴ 9 আনা= **·5625 টাকা** (4 অঙ্ক পর্য্যন্ত)।

পাইকে টাকার দশমিকে প্রকাশ করিবার নিয়ম ঃ—

পাইকে 3 **দশমিক স্থান** পর্য্যন্ত টাকার দশমিকে প্রকাশ করিতে হইলে, পাইএর সংখ্যাকে 5 দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলের 3 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইতে হয়। তিন অঙ্ক করিবার জন্য বাম দিকে প্রয়োজন মত শূন্য বসাইতে হয়।

পাইএর সংখ্যা 5 হইতে 9 পর্য্যন্ত হইলে ঐ গুণফলে 1 যোগ করিয়া এবং 9 এর অধিক পাই থাকিলে ঐ গুণফলে 2 যোগ করিয়া 3 অঙ্ক বামে দশমিক বিন্দু বসাইতে হয়।

উদাহরণ। 7 পাইকে টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

$7 \times 5 = 35,\ 35 + 1 = 36, \quad \therefore \quad 7$ পাই $= \cdot$**036** **টাকা**।

ওজন, দৈর্ঘ্য প্রভৃতিকে দশমিকাকারে প্রকাশ

ওজন ঃ—20 সের $= \cdot 5$ মণ, 10 সের $= \cdot 25$ মণ, 5 সের $= \cdot 125$ মণ, 2 সের 8 ছটাক $= \cdot 0625$ মণ, 1 সের 4 ছটাক $= \cdot 03125$ মণ, 1 সের $= \cdot 025$ মণ, 8 ছটাক $= \cdot 0125$ মণ, 4 ছটাক $= \cdot 00625$ মণ, 1 ছটাক $= \cdot 0015625$ মণ, 1 তোলা $= \cdot 0003125$ মণ, 1 কাঁচ্চা $= \cdot 000390625$ মণ।

ইংলণ্ডীয় বাজার ওজন ঃ—ইংলণ্ডীয় মুদ্রাকে দশমিকে প্রকাশ করার প্রণালী হইতে ইংলণ্ডীয় বাজার ওজনকে দশমিকে প্রকাশ করা যায়। 20 হন্দরে এক টন, এদিকে দেখ 20 শিলিংএ এক পাউণ্ড ; সুতরাং যত টন তত পাউণ্ড এবং যত হন্দর তত শিলিং মনে করা যায়। আবার 4 কোয়ার্টারে যেমন 1 হন্দর হয়, সেইরূপ 4টি 3 পেনিতে 1 শিলিং হয়, সুতরাং যত কোয়ার্টার তত 3 পেনি বা তত 12 ফার্দ্দিং ধরা যায়। পুনরায় দেখ, 28 পাউণ্ডে (অর্থাৎ 7 পা. $\times$ 4) হয় 1 কোয়ার্টার এবং 3 পেনি $\times 4 = 1$ শিলিং ; সুতরাং ওজনের 7 পাউণ্ডকে 3 ফার্দ্দিং ধরিয়া কার্য্য করা যায়।

দৈর্ঘ্য ঃ—1 গজ $= \cdot 00056\dot{8}\dot{1}$ মাইল ; 1 ফুট $= \cdot \dot{3}$ গজ $= \cdot 00018\dot{9}\dot{3}$ মাইল ; 4 ইঞ্চি $= \cdot \dot{1}$ গজ ; 3 ইঞ্চি $= \cdot 08\dot{3}$ গজ ; 1 ইঞ্চি $= \cdot 02\dot{7}$ গজ।

সময় ঃ—1 মিনিট = $\cdot 01\dot{6}$ ঘণ্টা, 1 সেকেণ্ড = $\cdot 01\dot{6}$ মিনিট = $\cdot 0002\dot{7}$ ঘণ্টা, 20 মিনিট = $\cdot\dot{3}$ ঘণ্টা, 10 মিনিট = $\cdot 1\dot{6}$ ঘণ্টা, 5 মিনিট = $\cdot 08\dot{3}$ ঘণ্টা, 20 সেকেণ্ড = $\cdot 00\dot{5}$ ঘণ্টা, 10 সেকেণ্ড = $\cdot 002\dot{7}$ ঘণ্টা।

উদাহরণ 1. 4 মণ 12 সের 10 ছটাককে মণের দশমিক আকারে প্রকাশ কর।

4 মণ = 4 মণ
10 সের = ·25 মণ
2 সের 8 ছ. = ·0625 মণ
2 ছ. = ·003125 মণ

∴ 4 ম. 12 সে. 10 ছ. = 4·315625 মণ।

উদাহরণ 2. 5 টন 3 হন্দর 2 কোয়ার্টারকে টনের দশমিকাকারে পরিণত কর।

লঘূকরণ প্রণালী ঃ 5 ট. 3 হ. 2 কো. = 5 ট. $3\frac{1}{2}$ হ. = 5 ট. $\frac{7}{2}$ হ.

= $5\frac{7}{2\times 20}$ ট. = $5\frac{7}{40}$ ট. = 5·175 টন।

উদাহরণ 3. 4 হন্দর 3 কোয়ার্টার 21 পাউণ্ডকে টনের দশমিকে প্রকাশ কর (তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত)।

দ্বিতীয় প্রণালী ঃ—

4 হন্দর = (4 শি. = ·20 পা.) = ·200 টন
[হন্দরকে শিলিং ধরিয়া]

3 কো. = (3 পে. × 3 = 36 ফার্দ্দিং) = ·037 টন
[1 কো. = 3 পে. = 12 ফা. ধরিয়া]

21 পা. = 7 পা. × 3 (3 ফা. × 3 বা 9 ফা.) = ·009 টন
[7 পা. = 3 ফা. ধরিয়া]

∴ 4 হ. 3 কো. 21 পা. = ·246 টন (3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত)

উদাহরণ 4. 17 গজ 2 ফুট 7 ইঞ্চিকে গজের দশমিক আকারে প্রকাশ কর।

17 গজ	=	17 গজ
2 ফু. = $\cdot\dot{3} \times 2$ গ.	=	·666666···গ.
6 ই. = $\frac{\cdot\dot{3}}{2}$ গ.	=	·166666···গ.
1 ই.	=	·027777···গ.

∴ 17 গ. 2 ফু. 7 ই. = 17·861109···গজ

= $17\cdot86\dot{1}$ গজ।

অথবা, 17 গজ 2 ফুট 7 ইঞ্চি = $17\frac{31}{36}$ গজ = $17\cdot86\dot{1}$ গজ।

উদাহরণ 5. 6 গজ 1 ফুট 3 ইঞ্চিকে মাইলের দশমিকে প্রকাশ কর।

প্রথম প্রণালী :—

	12	3 ইঞ্চি	[3 ই. = ·25 ফু., ∴ প্রদত্ত
	3	1·25 ফুট	1 ফু. সমেত 1·25 ফুট হইল]
1760 =	10	$6\cdot41\dot{6}$ গজ	[প্রদত্ত 6 গজ সমেত]
10×2×8×11	2	$\cdot641\dot{6}$	
	8	$\cdot3208\dot{3}$	
	11	$\cdot0401041\dot{6}$	
		$\cdot0036458\dot{3}$ মা. (বা ·0036458 মাইল)	

দ্বিতীয় প্রণালী :—

6 গজ = $\cdot000\dot{5}6\dot{8}\dot{1} \times 6$ মা. = ·003409086···মাইল

1 ফুট = $\cdot0001\dot{8}9\dot{3} \times 1$ মা. = ·000189393···মাইল

3 ইঞ্চি = ($\cdot0001\dot{8}9\dot{3} \div 4$) মা. = ·000047348···মাইল

∴ 6 গজ 1 ফু. 3 ই. = ·003645827···মা.

= ·0036458 মাইল।

[**দ্রষ্টব্য :**—এরূপ স্থলে কোন সংক্ষিপ্ত নিয়ম না থাকায় সাধারণভাবে দশমিকের লঘূকরণের প্রণালীতে দশমিকে পরিণত করাই সুবিধাজনক।]

উদাহরণ 6. 3 ঘণ্টা 15 মিনিট 18 সেকেণ্ডকে দশমিক আকারে ঘণ্টায় প্রকাশ কর।

3 ঘণ্টা = 3 ঘ.

15 মি. $=\frac{1}{4}$ ঘ. = ·25 ঘ.

18 সে. $=\frac{18}{60}$ মি.

$=\cdot3$ মি.

$=\frac{\cdot3}{60}$ ঘ. = ·005 ঘ.

∴ 3 ঘ. 15 মি. 18 সে. = 3·255 ঘণ্টা।

24. একটি মিশ্র রাশিকে সমজাতীয় অন্য মিশ্র রাশির দশমিক-রূপে প্রকাশ—

উদাহরণ 1. 1 পাইকে 1 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর।

12 | 1 পাই
16 | ·08$\dot{3}$ আনা
·005208$\dot{3}$ টাকা ∴ উত্তর = ·005208$\dot{3}$.

উদাহরণ 2. 5 গজ 2 ফুট 3 ইঞ্চিকে 1 গজের এবং 7 গজ 2 ফুটের দশমিকে প্রকাশ কর।

(1) 12 | 3 ইঞ্চি
3 | 2·25 ফুট (2 ফুটের সহিত যুক্ত হইয়া)
5·75 গজ (5 গজের সহিত যুক্ত হইয়া)

∴ উত্তর = 5·75.

(2) 5 গজ 2 ফু. 3 ই. = 5 গ. $2\frac{1}{4}$ ফু. $=5\frac{3}{4}$ গ. $=\frac{23}{4}$ গজ ;

7 গজ 2 ফু. $=\frac{23}{3}$ গজ।

∴ নির্ণেয় দশমিক $=\frac{\frac{23}{4}\text{ গ.}}{\frac{23}{3}\text{ গ.}}=\frac{3}{4}=\cdot75$ (উত্তর)।

[দ্রষ্টব্য :—উপরের উদাহরণ দুইটিতে টাকা বা গজে উত্তর হইবে না। কারণ দুইটি বদ্ধ রাশির ভাগফল অখণ্ড সংখ্যা, বা শুধু ভগ্নাংশ বা দশমিকাংশ হইবে।]

উদাহরণ 3. 2 মণ 10 সেরের কত দশমিকাংশ 6 সের 12 ছটাকের সমান ?

এখানে 6 সের 12 ছটাককে 2 মণ 10 সেরের দশমিকে প্রকাশ করিতে হইবে।

6 সের 12 ছটাক $= \frac{27}{4}$ সের ; 2 মণ 10 সের $= 90$ সের

$\therefore$ নির্ণেয় দশমিক $= \frac{27}{4} \div 90 = \frac{27}{4 \times 90} = \frac{3}{40} = \cdot 075.$

উদাহরণ 4. সরল কর : $\frac{3 \text{ টা. } 3 \text{ হ.}}{4 \text{ টা. } 1 \text{ হ.}}$ এর $\left(1+\frac{2}{7}\right)+\frac{4 \text{ ম. } 10 \text{ সের}}{17 \text{ সের}}$

$$-\frac{12 \text{ শি. } 6 \text{ পে.}}{16 \text{ শি. } 8 \text{ পে.}} \text{ এর } \frac{\frac{2}{3}+\frac{1}{4}}{3-\frac{1}{4}}.$$

$$\text{প্রদত্ত রাশি} = \frac{\overset{7}{\cancel{63}} \text{ হ.}}{\underset{9}{\cancel{81}} \text{ হ.}} \text{ এর } \frac{9}{7} + \frac{\overset{10}{\cancel{170}} \text{ সের}}{\cancel{17} \text{ সের}} - \frac{\overset{3}{\cancel{150}} \text{ পে.}}{\underset{4}{\cancel{200}} \text{ পে.}} \text{ এর } \frac{\frac{11}{12}}{\frac{11}{4}}$$

$$= \frac{7}{9} \text{ এর } \frac{9}{7} + 10 - \frac{3}{4} \text{ এর } \frac{\cancel{11} \times \cancel{4}}{\underset{3}{\cancel{12}} \times \cancel{11}}$$

$$= 1 + 10 - \frac{1}{4} = 11 - \frac{1}{4} = 10\frac{3}{4}.$$

প্রশ্নমালা 19

(ক) পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর (3 দশমিক অঙ্ক পর্যন্ত) :—

(1) 9 পে. 3 ফা. (2) 3 শি. 4 পে. (3) 2 শি. 3 পে. 2 ফা.

(4) 5 পা. 12 শি. $6\frac{3}{4}$ পে. (5) 4 পা. 8 শি. 6 পে. 3 ফা.

(খ) **টাকার দশমিকে প্রকাশ কর** (4 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত) :—

(1) 11 আ. 3 পা. (2) 3 টা. 6 আ. 4 পা. (3) 8 আ. 5 পা.
(4) 7 টা. 14 আ. 9 পা. (5) 16 টা. 5 আ. 6 পা.

(গ) **মণের দশমিকে প্রকাশ কর** :—

(1) 12 সের 9 ছ. (2) 4 সে. 4 ছ. 4 তো.
(3) 14 সে. 6 ছ. 3 কাঁ. (4) 203·8 তোলা
(5) 3 মণ 12 সে. 12 ছ.

(ঘ) **টনের দশমিকে প্রকাশ কর** (3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত) :—

(1) 5 হন্দর 3 কো. (2) 2 টন 6 হ. 2 কো. 21 পা.
(3) 15 হ. 3 কো. 14 পা. (4) 2 কো. 16 পা.

(ঙ) **মাইলের দশমিকে প্রকাশ কর** (আসন্ন 6 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত) :—

(1) 7 গজ 2 ফুট (2) 4 ইঞ্চি (3) 2 ফুট 9 ইঞ্চি
(4) 8 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি

(চ) **ঘণ্টার দশমিকে প্রকাশ কর** :—

(1) 12 মিনিট 36 সেকেণ্ড (2) 5 ঘ. 32 মি. 24 সে.
(3) 10 মি. 12 সে. (4) 8 ঘ. 16 মি. 42 সে.

দশমিকে প্রকাশ কর :—

1. 445 পাই = কত টাকা ? 2. 740 গণ্ডায় কত কাহন ?
3. 7320 কড়ায় কত টাকা ? 4. 825 শিলিংএ কত পাউণ্ড ?
5. 725 পয়সায় কত টাকা ? 6. 980 পেন্স = কত পাউণ্ড ?
7. 6 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চিতে কত গজ ? $3\cdot\dot{6}$ পাই = কত টাকা ?
8. 2 মণ 12 সের $3\frac{3}{4}$ ছটাকে কত মণ ?
9. 3 ঘণ্টা 15 সেকেণ্ডে কত ঘণ্টা ?
10. 4 টন 3 হন্দরে কত টন ? 4 টাকা 14 আনা 10 গণ্ডায় কত টাকা ?
11. 5 পা. 7 শি. $10\frac{1}{2}$ পেন্সে কত পাউণ্ড ? [বৃত্তি 1934]

থম রাশিকে দ্বিতীয় রাশির দশমিকে প্রকাশ কর :—

12. 1 আনা, 1 টাকা
13. 1 পাই, 1 আনা
14. 1 পয়সা, 1 টাকা
15. 1 শিলিং, 1 পাউণ্ড
16. 1 পেন্স, 1 শিলিং
17. 1 পেন্স, 1 পাউণ্ড
18. 1 শিলিং 1 গিনি
19. 1 সেকেণ্ড, 1 ঘণ্টা
20. 1 ছটাক, 1 মণ
21. 1 গজ, 1 মাইল
22. 3 শিলিং, 1 সভারিন
23. 6 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি, 16 গজ
24. 8 সের 10 ছটাক, 1 মণ 10 সের

মিশ্র রাশিতে প্রকাশ কর :—

25. 4·725 টাকাকে আসন্ন পাই পর্য্যন্ত
26. 7·324 পাউণ্ডকে আসন্ন ফার্দ্দিং পর্য্যন্ত
27. $8\cdot1\dot{6}$ মণকে আসন্ন তোলা পর্য্যন্ত
28. 13·237 ঘণ্টাকে আসন্ন সেকেণ্ড পর্য্যন্ত
29. 6·125 গজকে আসন্ন ইঞ্চি পর্য্যন্ত
30. 25·273 পাউণ্ড × 4·3কে আসন্ন ফার্দ্দিং পর্য্যন্ত
31. 19 টাকা 11 আনা 4 পাইকে এক টাকার দশমিকে প্রকাশ কর (5 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত)।
32. 2 মণ 12 সের 8 ছটাককে 4 মণের দশমিকে প্রকাশ কর (2 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত শুদ্ধ)।
33. 7 মণ 5 সেরের $\frac{2}{3}$ কে 9 মণ 20 সেরের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1886]
34. 5·5 বর্গগজকে 1 একরের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1886]
35. 2 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেন্সের ·0625 এর $2\cdot\dot{6}$, 5 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পেন্সের কত দশমিকাংশ ?

36. $\frac{0\cdot3\dot{5}}{0\cdot0\dot{8}}\times$5 টা. 5 আ. 4 পাইকে 58 টা. 10 আ. 8 পাইএর দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1935]

37. 10 শি. এর ·375 এর $\frac{3}{16}$+2 শি. 6 পে. এর $\frac{4}{5}$−1 শি. এর $\frac{3}{4}$কে 10 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর। (1 টাকা=1 শি. $10\frac{1}{2}$ পে.)। [ছাত্র. 1891]

38. 3 টাকা 12 আনার সহিত 8 টাকার কত দশমিক অংশ যোগ করিলে 5 টাকা হয়? [বৃত্তি. 1932]

39. এক টাকার কত দশমিকাংশ 4 আনা 8 পাইএর ·045 এর সহিত যোগ করিলে 1 আনা হয়? [ক. প্র. 1936]

40. 1 টাকা 6 আনার ·84 হইতে 5 টাকা 7 আনার ·172 বিয়োগ করিয়া বিয়োগফলকে 1 টাকা 8 আনার দশমিকে প্রকাশ কর। [বৃত্তি. 1936]

41. 10 পাউণ্ডের কত দশমিক 16 পা. 10 শি. 3 পেন্সের সহিত যোগ করিলে 20 পাউণ্ড হইবে? [ক. প্র. 1886]

42. 3 পা. 15 শি. 4 পেন্সকে 100 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর। (1 পাউণ্ড=15 টাকা)। [ঢা. বো. 1931]

সরল কর:—

43. $\dfrac{\text{5 টা. 5 আ. 4 পাই এর } \frac{\cdot3\dot{5}}{\cdot0\dot{8}}}{\text{1 টাকার } 58\cdot\dot{6}}$

44. $\dfrac{\text{2 টা. 6 আ.}\times(\cdot\dot{4}\dot{5}+\cdot4\dot{9})}{\text{6 আ. 4 পা. এর } \cdot95\dot{4}}$ [ক. প্র. 1942]

45. $1+\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}-\dfrac{\text{2 পা. 8 শি. এর ·125 এর } \cdot1\dot{6}}{\text{3 পা. 3 শি. এর } \cdot\dot{1}4285\dot{7}\times\frac{1}{9}}$

46. $\dfrac{\text{2 ম. 11 সে. 5 ছ.}}{\text{6 ম. 33 সে. 15 ছ.}}\times\dfrac{4\cdot5-2}{15\cdot\dot{3}+5\cdot5-3\cdot\dot{3}}\div\dfrac{2-1\cdot75}{1\cdot7+\cdot05}$ এর $\cdot\dot{9}$.

চতুর্থ অধ্যায়

চলিত বা সাঙ্কেতিক নিয়ম (Practice)

25. **সমাংশ** :—কোন একটি রাশিকে কতিপয় পূর্ণসংখ্যক সমান অংশে বিভক্ত করিলে একটি অংশকে ঐ রাশির **সমাংশ** (**Aliquot part**) বলে।

ইহাতে বুঝা যাইতেছে যে, সমাংশ দ্বারা রাশিটি বিভাজ্য। সুতরাং সমাংশকে প্রদত্ত রাশির ভগ্নাংশে পরিণত করিলে সেই ভগ্নাংশের লব 1 হইবেই। আর, যত অংশে বিভক্ত করা হইয়াছে তত পূর্ণ সংখ্যাটি হর হইবে।

যথা, 1 টাকাকে সমান দুই অংশে ভাগ করিলে প্রত্যেক অংশ হয় 8 আনা, 4 সমান অংশে ভাগ করিলে প্রত্যেক অংশ 4 আনা, 3 সমান অংশে ভাগ করিলে প্রতি অংশ 5 আনা 4 পাই হয়। অতএব 8 আনা, 4 আনা, 5 আনা 4 পাই, ইহারা 1 টাকার সমাংশ। কোন রাশি দ্বারা যদি প্রদত্ত রাশিটি সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য না হয়, তবে তাহা প্রদত্ত রাশিটির সমাংশ হইবে না। যথা, 3 আনা দিয়া 1 টাকাকে নিঃশেষে ভাগ করা যায় না, সুতরাং 3 আনা 1 টাকার সমাংশ নহে।

নিম্নে কতকগুলি সমাংশের তালিকা দেওয়া হইল। সাধারণতঃ 10 ভাগের অধিক ভাগ করা হয় না বলিয়া $\frac{1}{10}$ অংশ পর্য্যন্ত দেওয়া হইল।

টাকার সমাংশ

8 আনা = 1 টাকার $\frac{1}{2}$	5 আনা 4 পাই = 1 টাকার $\frac{1}{3}$
4 „ = „ „ $\frac{1}{4}$	2 „ 8 „ = „ „ $\frac{1}{6}$
2 „ = „ „ $\frac{1}{8}$	

আনার সমাংশ

10 গণ্ডা বা 6 পাই = 1 আনার $\frac{1}{2}$	4 পাই = 1 আনার $\frac{1}{3}$
5 „ বা 3 „ = 1 „ $\frac{1}{4}$	2 পাই = 1 আনার $\frac{1}{6}$
$2\frac{1}{2}$ „ বা $1\frac{1}{2}$ „ = 1 „ $\frac{1}{8}$	

পাউণ্ডের সমাংশ

10 শি. = 1 পাউণ্ডের $\frac{1}{2}$	6 শি. 8 পে. = 1 পাউণ্ডের $\frac{1}{3}$
5 শি. = „ „ $\frac{1}{4}$	3 শি. 4 পে. = „ „ $\frac{1}{6}$
4 শি. = „ „ $\frac{1}{5}$	2 শি. 6 পে. = „ „ $\frac{1}{8}$
2 শি. = „ „ $\frac{1}{10}$	

শিলিংএর সমাংশ

6 পেনি = 1 শিলিংএর $\frac{1}{2}$	2 পেনি = 1 শিলিংএর $\frac{1}{6}$
4 „ = „ „ $\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{2}$ „ = „ „ $\frac{1}{8}$
3 „ = „ „ $\frac{1}{4}$	

মণের সমাংশ	সেরের সমাংশ
20 সের = 1 মণের $\frac{1}{2}$	8 ছটাক = 1 সেরের $\frac{1}{2}$
10 „ = „ „ $\frac{1}{4}$	4 „ = „ „ $\frac{1}{4}$
8 „ = „ „ $\frac{1}{5}$	2 „ = „ „ $\frac{1}{8}$
5 „ = „ „ $\frac{1}{8}$	
4 „ = „ „ $\frac{1}{10}$	

গজের সমাংশ	ফুটের সমাংশ
1 ফুট = 1 গজের $\frac{1}{3}$	6 ই. = 1 ফুটের $\frac{1}{2}$
9 ই. = „ „ $\frac{1}{4}$	4 ই. = „ „ $\frac{1}{3}$
6 ই. = „ „ $\frac{1}{6}$	3 ই. = „ „ $\frac{1}{4}$
1 ফু. 6 ই. = „ „ $\frac{1}{2}$	2 ই. = „ „ $\frac{1}{6}$

টনের সমাংশ		
10 হন্দর	=	1 টনের $\frac{1}{2}$
5 „	=	„ „ $\frac{1}{4}$
4 „	=	„ „ $\frac{1}{5}$
2 হ. 2 কো.	=	„ „ $\frac{1}{8}$
2 হ.	=	„ „ $\frac{1}{10}$

কোয়ার্টারের সমাংশ		
14 পা.	=	1 কো. এর $\frac{1}{2}$
7 „	=	„ „ „ $\frac{1}{4}$
$3\frac{1}{2}$ „ বা 3 পা. 8 আ.	=	„ „ „ $\frac{1}{8}$
4 পা.	=	„ „ „ $\frac{1}{7}$

26. **চলিত নিয়ম** :—একটি দ্রব্যের মূল্য জানা থাকিলে, তাহাকে গুণ করিয়া সেই জাতীয় অন্য যে-কোন সংখ্যক দ্রব্যের মূল্য নির্ণয় করা যায়, তাহা তোমরা জান। এইরূপ গুণ কিন্তু অনেক সময় সহজ হয় না। সেজন্য প্রদত্ত মূল্যটির কতকগুলি সমাংশের সাহায্যে সহজেই সেই জাতীয় অন্য যে-কোন সংখ্যক দ্রব্যের মূল্য নির্ণয় করা যায়। এই প্রণালীকে **সরল চলিত নিয়ম** বা **সরল-সাঙ্কেতিক** (**Simple Practice**) বলে। সরল সাঙ্কেতিকে দুইটি রাশির মধ্যে একটি রাশি মিশ্র এবং অন্যটি অমিশ্র। যথা, 1 মণ ঘৃতের মূল্য 50 টাকা 10 আনা হইলে 15 মণের মূল্য কত ?

আবার, সমাংশের সাহায্যে কোন মিশ্র রাশির মূল্য নিরূপণ করিবার প্রণালীকে **মিশ্র চলিত নিয়ম** বা **মিশ্র সাঙ্কেতিক** (**Compound Practice**) বলে। মিশ্র সাঙ্কেতিকে দুইটি রাশিই মিশ্র। যথা, 1 হন্দর পাটের মূল্য 10 পাউণ্ড 8 শিলিং হইলে 32 হন্দর 2 কোয়ার্টার 10 পাউণ্ডের মূল্য কত ?

সাঙ্কেতিক প্রণালী :—মনে কর, 3 টাকা 6 আনা 6 পাই দরে 212-টির মূল্য নির্ণয় করিতে হইবে।

3 টাকা 6 আনা 6 পাই = 3 টা. + 4 আ. + 2 আ. + 6 পাই। অতএব 3 টাকা, 4 আনা, 2 আনা ও 6 পাই দরে 212টির মূল্য পৃথক্ পৃথক্ নির্ণয় করিয়া সেইগুলি যোগ করিলেই 3 টাকা 6 আনা 6 পাই দরে 212টির মূল্য পাওয়া যাইবে।

1 টাকা দরে 212টির মূল্য হইবে 212 টাকা।

1 টাকার 3 গুণ 3 টাকা ; সুতরাং 1 টাকা হিসাবে যে মূল্য তাহাকে 3 গুণ করিলে 3 টাকা হিসাবে মূল্য হইবে।

1 টাকার সিকি 4 আনা ; সেজন্য 1 টাকা দরে 212টির যে মূল্য হইয়াছে, তাহাকে 4 ভাগ করিলে 4 আনা হিসাবে 212টির মূল্য হইবে।

4 আনার অর্দ্ধেক 2 আনা ; সুতরাং 4 আনা দরে যে মূল্য হইয়াছে, তাহাকে 2 দিয়া ভাগ করিলে 2 আনা দরে 212টির মূল্য হইবে।

6 পাই, 2 আনার সিকি ; সেজন্য 2 আনা হিসাবে যে মূল্য হইয়াছে, তাহাকে 4 ভাগ করিলে 6 পাই দরে মূল্য পাওয়া যাইবে।

এই পৃথক্ পৃথক্ মূল্যগুলি যোগ করিলেই 3 টাকা 6 আনা 6 পাই দরে 212টির মূল্য পাওয়া যাইবে।

সরল চলিত নিয়ম :—

উদাহরণ 1. 1টি ঘড়ির মূল্য 12 পা. 15 শি. $9\frac{3}{4}$ পেন্স হইলে 128টি ঘড়ির মূল্য কত ?

	128 পা.	= 1 পা. দরে 128টির মূল্য
	4	
	512 পা.	= 4 পা. " " "
	3	
	1536 পা.	= 12 পা. " " "
10শি. = 1 পা. এর $\frac{1}{2}$	64 পা.	= 10 শি. " " "
5শি. = 10 শি. এর $\frac{1}{2}$	32 পা.	= 5 শি. " " "
6পে. = 5 শি. এর $\frac{1}{10}$	3 পা. 4 শি.	= 6 পে. " " "
3পে. = 6 পে. এর $\frac{1}{2}$	1 পা. 12 শি.	= 3 পে. " " "
$\frac{3}{4}$পে. = 3 পে. এর $\frac{1}{4}$	8 শি.	= $\frac{3}{4}$ পে. " " "
	1637 পা. 4 শি.	= 12 পা. 15 শি. $9\frac{3}{4}$ পে. দরে 128টি ঘড়ির মূল্য।

উদাহরণ 2. এক বস্তা চাউলের ওজন 3 মণ 12 সের 10 ছটাক হইলে $216\frac{1}{4}$ বস্তার ওজন কত ?

এক বস্তার ওজন এক মণ হইলে $216\frac{1}{4}$ বস্তার ওজন $=216\frac{1}{4}$ মণ $=216$ মণ 10 সের।

	মণ	সের	ছটাক	
	216	10	0	=1 মণ হিসাবে $216\frac{1}{4}$ বস্তার ওজন
			3	
	648	30	0	= 3 মণ " " " "
10 সের = 1 মণের $\frac{1}{4}$	54	2	8	=10 সের " " " "
2 সের = 10 সেরের $\frac{1}{5}$	10	32	8	= 2 সের " " " "
8 ছ. = 2 সেরের $\frac{1}{4}$	2	28	2	= 8 ছটাক " " " "
2 ছ. = 8 ছ. এর $\frac{1}{4}$		27	$\frac{1}{2}$	= 2 " " " " "
	717	0	$2\frac{1}{2}$	= 3 ম. 12 সে. 10 ছ. " "

উদাহরণ 3. 100টি লেবুর মূল্য 15 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে 465টির মূল্য কত ?

$465=400+50+10+5$

	15 টা. 10 আ. 8 পা.	=100টির মূল্য
	4	
	62 টা. 10 আ. 8 পা.	=400 " "
50=100 এর $\frac{1}{2}$	7 টা. 13 আ. 4 পা.	= 50 " "
10= 50 এর $\frac{1}{5}$	1 টা. 9 আ. $\frac{4}{5}$ পা.	= 10 " "
5= 10 এর $\frac{1}{2}$	12 আ. $6\frac{2}{5}$ পা.	= 5 " "
	72 টা. 13 আ. $7\frac{1}{5}$ পা.	=465টির মূল্য।

প্রশ্নমালা 20

1. মুখে মুখে সমাংশের সাহায্যে গুণফল নির্ণয় কর :—

(ক) 8 আনা × 325 (খ) 5 পা. 4 শি. × 25

(গ) 1 টা. 12 আ. × 120 (ঘ) 5 মণ 12 সের × 16

(ঙ) 3 গ. 1 ফু 6 ই. × 18

2. মুখে মুখে প্রথম রাশি দ্বিতীয় রাশির সমাংশ কিনা এবং কত অংশ বল :—

(ক) 5 আনা 4 পাই, 1 টাকা (খ) 10 আনা 8 পাই, 1 টাকা

(গ) 2 আনা 6 পাই, 6 আনা 8 পাই

(ঘ) 15 সের 2 ছটাক, 2 মণ 25 সের 14 ছটাক

(ঙ) 6 গজ 4 ইঞ্চি, 73 গজ 2 ফুট

(চ) 6 শিলিং 8 পেন্স, 1 পাউণ্ড

(ছ) 6 মিনিট 8 সেকেণ্ড, 1 ঘণ্টা 32 মিনিট।

নিম্নে প্রথমে **1টি দ্রব্যের মূল্য** এবং পরে **দ্রব্যের সংখ্যা** দেওয়া আছে। চলিত নিয়মে ঐগুলির মূল্য নির্ণয় কর :—

3. 17 টাকা 6 আনা 10 গণ্ডা, 84

4. 4 টাকা 6 আনা 9 পাই, 118

5. 712 টাকা 9 আনা $7\frac{1}{2}$ পাই, 812

6. 1 পাউণ্ড 2 শিলিং 8 পেন্স, 153 [ক. প্র. 1916]

7. 12 শিলিং 3 পেন্স, 410

8. 50 পাউণ্ড 11 শিলিং $9\frac{3}{4}$ পেন্স, 900

9. 10 টাকা 5 আনা 4 পাই, $18\frac{1}{2}$

10. 6 পাউণ্ড 11 শিলিং 6 পেন্স, $24\frac{3}{4}$

11. প্রতি বস্তায় 10 মণ 12 সের 4 ছটাক গম থাকিলে, 152 বস্তা গমের ওজন কত ?

12. 1 মণের মূল্য 10 টাকা 10 আনা 12 গণ্ডা 2 কড়া হইলে, 180 মণের মূল্য কত ?

13. 1 বস্তা আটার ওজন 22 সের 8 ছটাক হইলে, 84 বস্তার ওজন কত ?

14. 1 হন্দরের মূল্য 12 শিলিং 3 পেন্স হইলে, 56 হন্দরের মূল্য কত ?

15. একটি ফিতার দৈর্ঘ্য 7 গজ 1 ফুট 9 ইঞ্চি হইলে, ঐরূপ 232টি ফিতার দৈর্ঘ্য কত ?

16. প্রতি টাকায় 5 আনা 4 পাই সুদ হইলে, 376 টাকার সুদ কত ?

17. প্রত্যেক দ্রব্যের মূল্য 8 টাকা 5 আনা 4 পাই হইলে, 458টি দ্রব্যের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1910]

18 এক বিঘার খাজনা 5 পাউণ্ড 5 শিলিং $10\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে, 256 বিঘার খাজনা কত ?

19. একটি দ্রব্যের মূল্য 2 পাউণ্ড 15 শিলিং $10\frac{1}{4}$ পেন্স হইলে, 1286টির মূল্য কত ? [পা. প্র. 1930]

20. এক মাসের বেতন 20 টাকা 4 আনা হইলে, 7 মাস 18 দিনের বেতন কত ?

21. একটি জিনিসের মূল্য 3 পাউণ্ড 11 শিলিং $2\frac{3}{4}$ পেন্স হইলে, 318টির মূল্য কত ? [ছাত্র. 1922]

22. 1 গজ কাপড়ের মূল্য 3 টাকা 14 আনা 6 পাই হইলে, $172\frac{1}{4}$ গজের মূল্য কত ? [ঢা. বো. 1940]

23. এক টাকার বিনিময়ে 1 শিলিং 3 পেন্স পাওয়া গেলে, 124 টাকার বিনিময়ে কত পাওয়া যাইবে ?

24. প্রতি শত 2 পাউণ্ড 15 শিলিং 9 পেন্স দরে 56375টির মূল্য কত ? [পা. প্র 1920]

25. 100 মণ গমের মূল্য 650 টাকা হইলে, $635\frac{1}{2}$ মণের মূল্য কত ?

মিশ্র চলিত নিয়ম

27 মিশ্র চলিত নিয়মের প্রণালী নিম্নের উদাহরণগুলিতে দেখান হইল।

উদাহরণ 1. এক মণ চাউলের মূল্য 10 টাকা 5 আনা 4 পাই হইলে, 12 মণ 22 সের 8 ছটাকের মূল্য কত ?

12 ম. 22 সে. 8 ছ. = 12 ম + 20 সের + $2\frac{1}{2}$ সের

$12 = 3 \times 4$	10 টা. 5 আ. 4 পা. = 1 মণের মূল্য
	$\times 3$
	31 টা. = 3 মণের মূল্য
	$\times 4$
	124 টা. = 12 „ „
20 সে. = 1 মণের $\frac{1}{2}$	5 টা. 2 আ. 8 পা. = 20 সেরের „
$2\frac{1}{2}$ সে. = 20 সেরের $\frac{1}{8}$	10 আ. 4 পা. = $2\frac{1}{2}$ সেরের „
	129 টা. 13 আ. = 12 ম. 22 সে. 8 ছটাকের মূল্য।

উদাহরণ 2. প্রতি বস্তায় 5 হন্দর 3 কো. $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ড চা আছে। প্রতি হন্দর চায়ের মূল্য 12 পাউণ্ড 8 শিলিং 6 পেন্স হইলে 24 বস্তা চায়ের মূল্য কত ?

5 হ. 3 কো. $17\frac{1}{2}$ পা. = 5 হ. + 2 কো. + 1 কো. + 14 পা. + $3\frac{1}{2}$ পা.

	12 পা. 8 শি. 6 পে. = 1 হন্দরের মূল্য
	$\times 5$
	62 পা. 2 শি. 6 পে. = 5 হন্দরের মূল্য
2 কো. = 1 হন্দর ÷ 2	6 পা. 4 শি. 3 পে. = 2 কো. এর „
1 কো. = 2 কো. ÷ 2	3 পা. 2 শি. $1\frac{1}{2}$ পে. = 1 কো. „ „
14 পা. = 1 কো. ÷ 2	1 পা. 11 শি. $\frac{3}{4}$ পে. = 14 পা. „ „
$3\frac{1}{2}$ পা. = 14 পা. ÷ 4	7 শি. $9\frac{3}{16}$ পে. = $3\frac{1}{2}$ পা. „ „
	73 পা. 7 শি. $8\frac{7}{16}$ পে. = 1 বস্তা চায়ের মূল্য
	$\times 4$
	293 পা. 10 শি. $9\frac{3}{4}$ পে. = 4 বস্তা চায়ের মূল্য
	$\times 6$
	1761 পা. 4 শি. $10\frac{1}{2}$ পে. = 24 „ „ „

উদাহরণ 3. 14 টাকা 5 আনা 4 পাই সের দরে 3 মণ 7 সের 8 ছটাকের মূল্য কত ?

3 ম. 7 সে. 8 ছটাক = 3 মণ + 5 সের + $2\frac{1}{2}$ সের

14 টা. 5 আ. 4 পা. = 1 সেরের মূল্য
5

71 টা. 10 আ. 8 পা. = 5 " "
8

573 টা. 5 আ. 4 পা. = 1 মণের "
3

	1720 টা. = 3 " "
*5 সে. = 1 সের × 5	71 টা. 10 আ. 8 পা. = 5 সেরের "
$2\frac{1}{2}$ সে. = 5 সেরের $\frac{1}{2}$	35 টা 13 আ. 4 পা. = $2\frac{1}{2}$ " "

1827 টাকা 8 আনা = 3 মণ $7\frac{1}{2}$ সেরের মূল্য।

[**দ্রষ্টব্য** :—*5 সেরের মূল্য পূর্ব্বে করা হইয়াছে বলিয়া উহাই বসান হইল। 5 সের = 1 মণের $\frac{1}{8}$ এইভাবেও করা চলিত। যেটি সুবিধাজনক সেই উপায়ে করিতে পারা যায়। এখানে 1 সেরের মূল্য দেওয়া আছে ; প্রথমে 1 মণের মূল্য নির্ণয় করা হইল।]

উদাহরণ 4. প্রতি বস্তায় 2 মণ 1 সের 10 ছটাক করিয়া আলু আছে। এক মণ আলুর মূল্য 8 টাকা 12 আনা হইলে, ঐরূপ 20 বস্তা আলুর মূল্য কত ?

8 টা. 12 আ. = 1 মণের মূল্য
×2

	17 টা. 8 আ. = 2 " "
*5 সের = 1 মণের $\frac{1}{8}$	1 টা. 1 আ. 6 পা. = 5 সেরের মূল্য
1 সের = 5 সেরের $\frac{1}{5}$	3 আ. 6 পা. = 1 সেরের মূল্য
10 ছ. = 5 সেরের $\frac{1}{8}$	2 আ. $2\frac{1}{4}$ পা. = 10 ছটাকের মূল্য

17 টা. 13 আ. $8\frac{1}{4}$ পা. = 1 বস্তা আলুর মূল্য

17 টা. 13 আ. $8\frac{1}{4}$ পা. = 1 বস্তা আলুর মূল্য
$\times 4$

71 টা. 6 আ. 9 পা = 4 " " "
$\times 5$

357 টা. 1 আ. 9 পা. = 20 " " "

[**দ্রষ্টব্য ঃ**—*এখানে এক মণের মূল্য দেওয়া আছে, উহা হইতে 1 সেরের মূল্য একবারে বাহির করিতে হইলে উহাকে 40 ভাগ করিতে হয়; কিন্তু চলিত নিয়মে সাধারণতঃ 10-এর বেশি গুণ বা ভাগ করা নিয়ম নহে—কারণ সহজতর একাংশই গ্রহণ করিতে হয়। সেজন্য প্রথমে 5 সেরের দাম বাহির করিয়া তাহা হইতে 1 সেরের দাম সহজে বাহির করা হইয়াছে এবং 5 সেরের দামটি যোগ হইবে না (কারণ অঙ্কে উহা নাই) বলিয়া উহাকে ঘিরিয়া পৃথক্ করা হইয়াছে।

আরও **দেখ,** এখানে 20 বস্তার মূল্য নির্ণয়ের সময় প্রথমে 4 গুণ করা হইল; কারণ উহাতে $\frac{1}{4}$ পা. × 4 করিয়া হরের 4টি কাটিয়া আর ভগ্নাংশ রহিল না। যদি 5 বা 10 দিয়া গুণ করিয়া ঐরূপ কাটিত, তবে আগে তাহার দ্বারাই গুণ করা হইত।]

প্রশ্নমালা 21

চলিত নিয়মে মূল্য নির্ণয় কর ঃ—

1. 1 মণের মূল্য 12 টাকা 10 আনা হইলে, 8 মণ 12 সের 8 ছটাকের মূল্য কত ?

2. 1 মণের মূল্য 15 টা. 14 আনা হইলে, 12 মণ 29 সের 6 ছটাকের মূল্য কত ? [ক. প্র. '47]

3. 1 মণের মূল্য 13 আনা 10 গণ্ডা হইলে, 10 মণ 15 সেরের মূল্য কত ?

4. 1 মণের মূল্য 26 টা. 10 আ. 8 পাই হইলে, 82 মণ 34 সের 6 ছটাকের মূল্য কত ? [ক. প্র. '48]

5. 1 মণের মূল্য 15 টা. 10 আ. 8 পাই হইলে, 18 মণ 26 সের 4 ছটাকের মূল্য কত ?

6. 1 মণের মূল্য 20 টা. 5 আ. 6 পাই হইলে, 32 সের 4 ছটাকের মূল্য কত ?

7. 1 সেরের মূল্য 6 টা. 10 আ. 10 গণ্ডা হইলে, 23 সের 12 ছটাকের মূল্য কত ?

8. 1 সেরের মূল্য 18 টা. 12 আ. হইলে, 2 মণ 12 সের 6 ছটাকের মূল্য কত ?

9. 14 টা. 5 আ. 4 পাই সের দরে 3 মণ 15 সেরের মূল্য কত ?

10. 1 হন্দরের মূল্য 5 পা. 12 শি. 6 পে. হইলে, 4 হ. 3 কো. 14 পা. এর মূল্য কত ?

11. 1 টনের মূল্য 12 পা. 8 শি. 4 পে. হইলে, 3 ট. 12 হ. 1 কো. 7 পা. এর মূল্য কত ?

12. 2 টা. 5 আ. 5 পাই সের দরে 10 মণ 18 সের 10 ছটাকের মূল্য কত ? [ক. প্র. '42]

13. 1 টনের মূল্য 16 টা. 8 আ. 4 পাই হইলে, 15 হন্দর 2 কো. $10\frac{1}{2}$ পা. এর মূল্য নির্ণয় কর।

14. 1 হন্দর চিনির মূল্য 12 পা. 8 শি. 8 পে. হইলে, 3 ট. 12 হ. 3 কো. 8 পাউণ্ডের মূল্য কত হইবে ?

15. এক গজ কাপড়ের মূল্য 10 টা. 10 আ. 10 গণ্ডা হইলে, 12 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি কাপড়ের মূল্য কত হইবে ?

16. 1 গজ ফিতার মূল্য 12 আনা 6 পাই হইলে, 76 গজ 2 ফুট $10\frac{1}{2}$ ইঞ্চির মূল্য কত ?

17. প্রতি টাকায় 10 আনা 6 পাই লাভ হইলে, 712 টাকা 10 আনায় কত লাভ হইবে ?

18. এক গাঁইট তূলার ওজন 15 মণ 37 সের 14 ছটাক এবং এক মণ তূলার মূল্য 18 টাকা 10 আনা 8 পাই। ঐরূপ 20 গাঁইট তূলার মূল্য কত ? [ক. প্র. 1938]

19. এক টাকায় 12 সের 4 ছটাক আলু পাওয়া গেলে, 12 টাকা 10 আনাতে মোট কত আলু পাওয়া যাইবে ?

20. টাকা প্রতি 1 আনা 4 পাই আয়কর দিতে হইলে, 420 টাকা 6 আনায় কত আয়কর দিতে হইবে ?

21. প্রতি মণ 36 টাকা 4 আনা দরে 12 মণ 8 সের 4 ছটাকের মূল্য কত ? [ছাত্র. 1921]

22. যদি 1 হন্দরের মূল্য 13 পাউণ্ড 15 শিলিং 4 পেন্স হয়, তবে 17 টন 17 হন্দর 3 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ছাত্র. 1923]

23. এক গজ কাপড়ের মূল্য 5 টাকা 5 আনা 10 গণ্ডা হইলে, 14 গজ 1 ফুট $10\frac{1}{2}$ ইঞ্চি কাপড়ের মূল্য কত ? [ছাত্র. 1931]

24. 5 টাকা টন দরে 21 টন 5 হন্দর 3 কোয়ার্টার কয়লার মূল্য কত ? [ক. প্র. 1917]

25. 1 টনের মূল্য 1 পাউণ্ড 3 শিলিং 4 পেন্স হইলে, 3 টন 3 হন্দর 3 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1922 ; ঢা. বো. '37]

26. প্রতি হন্দরের মূল্য 232 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে, 2 হন্দর 1 কোয়ার্টার $10\frac{1}{2}$ পাউণ্ড চা-এর মূল্য কত ? [ক. প্র. 1927]

27. প্রতি গজের মূল্য 5 শিলিং $2\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে, 9 গজ 2 ফুট 10 ইঞ্চির মূল্য কত ? [পা. প্র. 1921]

28. প্রতি টাকায় 9 পাই আয়কর হইলে, 8754 টাকা 10 আনা 8 পাইএ মোট কত আয়কর দিতে হইবে ? [পা. প্র. 1932]

29. প্রতি বস্তায় 2 মণ 1 সের 10 ছটাক আলু ধরে এবং প্রতি মণ আলুর মূল্য 5 টাকা 5 আনা 4 পাই হইলে, ঐরূপ 20 বস্তা আলুর মূল্য কত ? [ক. প্র. 1929]

30. প্রতি মণ 73 টাকা 12 আনা করিয়া হইলে, 32 মণ 13 সের 12 ছটাক ঘৃতের মূল্য কত ? [ছাত্র. 1930]

31. এক মণ দুধের দাম 5 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে, 5 মণ 25 সের 10 ছটাক দুধের দাম কত ? [ক. প্র. 1911]

32. কোন কল চালাইতে প্রতিদিন 4 পাউণ্ড 10 শিলিং খরচ হইলে, 11 দিন 17 ঘণ্টা 28 মিনিটে মোট কত খরচ হইবে ?

33. প্রতি হন্দর মাখনের মূল্য 2 পাউণ্ড 5 শিলিং 6 পেন্স হইলে, 5 হন্দর 2 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ড মাখনের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1918]

34. এক মণ চাউলের মূল্য 12 টাকা 8 আনা হইলে, 25 মণ 15 সের 5 ছটাক চাউলের মূল্য কত ? [ক. প্র. 1921]

35. 3 টাকা 13 আনা 4 পাই মণ দরে 425 মণ 30 সের আলুর মূল্য কত ? [ক. প্র. 1926]

36. এক বিঘার খাজনা 3 টাকা 2 আনা হইলে, 2 বিঘা 6 কাঠার খাজনা কত ? [ছাত্র. 1925]

37. এক হন্দরের মূল্য 5 পাউণ্ড 4 শিলিং হইলে, 7 হন্দর 3 কোয়ার্টার 21 পাউণ্ডের মূল্য নির্ণয় কর। [ঢা. প্র. 1925]

38. এক একর জমির খাজনা 1 পাউণ্ড 10 শিলিং 8 পেন্স হইলে, 7 একর 3 রুড 15 পোলের খাজনা কত ?

39. 100টি জিনিসের মূল্য 15 টাকা 10 আনা 6 পাই হইলে, 380টির মূল্য কত ?

40. প্রত্যেক বস্তায় 13 মণ 24 সের 12 ছটাক চিনি আছে। 9 টাকা 10 আনা 7 পাই মণ দরে ঐরূপ 25 বস্তা চিনির মূল্য কত ? [পা. প্র. 1922]

পঞ্চম অধ্যায়

28. ক্ষেত্রফল বা তলপরিমাণ

সীমাবদ্ধ সমতল স্থানকে ক্ষেত্র বলে।

ঐ ক্ষেত্র যতটুকু স্থান বা আয়তন অধিকার করিয়া আছে তাহার পরিমাণকে ঐ ক্ষেত্রের **ক্ষেত্রফল (Area)** বা **তলপরিমাণ** বা **কালি** বলে।

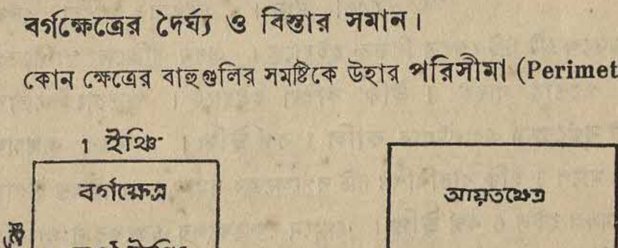
যে চতুর্ভুজ ক্ষেত্রের বাহুগুলি সমান এবং কোণগুলি সমকোণ, তাহাকে **বর্গক্ষেত্র (Square)** বলে।

যে চতুর্ভুজ ক্ষেত্রের কেবল বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান এবং কোণগুলি সমকোণ তাহাকে **আয়তক্ষেত্র (Rectangle)** বলে।

আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তর বাহুটিকে উহার **দৈর্ঘ্য (Length)** এবং ক্ষুদ্রতর বাহুটিকে উহার **বিস্তার** বা **প্রস্থ (width or breadth)** বলে।

বর্গক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও বিস্তার সমান।

কোন ক্ষেত্রের বাহুগুলির সমষ্টিকে উহার **পরিসীমা (Perimeter)** বলে।

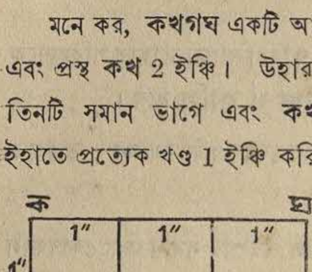


উপরে প্রথমটি 1 ইঞ্চি দৈর্ঘ্য ও 1 ইঞ্চি প্রস্থ-বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র আঁকা হইয়াছে। ঐ বর্গক্ষেত্র যে স্থানটুকু অধিকার করিয়া আছে, তাহার পরিমাণকে

1 বর্গ ইঞ্চি বলে। যদি উহার বাহুগুলি 1 ফুট করিয়া হইত, তবে উহা 1 বর্গফুট স্থান ব্যাপিয়া থাকিত এবং উহার বাহুগুলি 1 গজ করিয়া হইলে উহা 1 বর্গগজ স্থান অধিকার করিয়া থাকিত। অতএব, উহার কালি যথাক্রমে **1 বর্গ ইঞ্চি, 1 বর্গফুট, 1 বর্গগজ** হইত।

29. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

মনে কর, **কখগঘ** একটি আয়তক্ষেত্র আছে। উহার দৈর্ঘ্য **কঘ** 3 ইঞ্চি এবং প্রস্থ **কখ** 2 ইঞ্চি। উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করিতে হইবে। **কঘ**-কে তিনটি সমান ভাগে এবং **কখ**-কে দুইটি সমান ভাগে বিভক্ত করা হইল। ইহাতে প্রত্যেক খণ্ড 1 ইঞ্চি করিয়া হইল। **কঘ**-এর উপর দুইটি বিভাগ-বিন্দু



হইয়াছে। ঐ বিন্দুগুলি হইতে **খগ**-এর উপর **লম্ব** অথবা **কখ**-এর সহিত **সমান্তর** করিয়া **রেখা** টান। আবার, **কখ**-এর উপর 1টি বিভাগ-বিন্দু আছে, তাহা হইতে **কঘ**-এর সহিত সমান্তর রেখা টান। এইবার গণিয়া দেখ, **কখগঘ** আয়তক্ষেত্রটি 6টি ক্ষেত্রে বিভক্ত হইয়াছে। এখন বুঝিতে পারিতেছ যে, উহাদের প্রত্যেক বাহুই 1 ইঞ্চি করিয়া হইয়াছে। সুতরাং প্রত্যেক ক্ষেত্রটি একটি **বর্গক্ষেত্র** এবং উহার **কালি 1 বর্গ ইঞ্চি**। অতএব, **কখগঘ** আয়তক্ষেত্রটি মাপে 1 ইঞ্চি বাহুবিশিষ্ট 6টি বর্গক্ষেত্রের সমান। সেইজন্য উহার কালি বা ক্ষেত্রফল হইল **6 বর্গ ইঞ্চি**। এখানে ক্ষেত্রফলের এককের সংখ্যা 6। আবার দেখ, দৈর্ঘ্যের এককের সংখ্যা 3-কে প্রস্থের এককের সংখ্যা 2 দিয়া গুণ করিলে ঐ ক্ষেত্রফলের এককের সংখ্যা 6-ই পাওয়া যায়। অতএব, কোন আয়ত বা বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের মান = দৈর্ঘ্যের মান × প্রস্থের মান। সংক্ষেপে,

ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ।

সুতরাং **দৈর্ঘ্য = ক্ষেত্রফল ÷ প্রস্থ। প্রস্থ = ক্ষেত্রফল ÷ দৈর্ঘ্য।**

30. বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

বর্গক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান, সুতরাং

বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ = বাহুর বর্গ [অর্থাৎ (দৈর্ঘ্য)^2 কিংবা (**প্রস্থ**)^2]।

∴ **বর্গক্ষেত্রের বাহু = উহার ক্ষেত্রফলের বর্গমূল।**

31. **বিশেষ দ্রষ্টব্য** :—ক্ষেত্রফল নির্ণয় সম্বন্ধে নিম্নের নিয়মগুলি ও এককাবলী স্মরণ রাখিতে হইবে।

(1) ইঞ্চি × ইঞ্চি = বর্গ ইঞ্চি
ফুট × ফুট = বর্গফুট
গজ × গজ = বর্গগজ
বর্গ ইঞ্চি ÷ ইঞ্চি = ইঞ্চি
বর্গফুট ÷ ফুট = ফুট
বর্গগজ ÷ গজ = গজ

(2) 4 বর্গগজ + 2 বর্গগজ = 6 বর্গগজ
5 বর্গগজ − 3 বর্গগজ = 2 বর্গগজ
6 বর্গফুট ÷ 3 বর্গফুট = 2, ইত্যাদি।

বর্গ পরিমাণ (ইংলণ্ডীয় মাপ)

(3) 144 বর্গ ইঞ্চিতে .... 1 বর্গফুট
9 বর্গফুটে .... 1 বর্গগজ
$30\frac{1}{4}$ বর্গগজে .... 1 বর্গপোল
40 বর্গপোলে .... 1 রুড
4 রুড বা 4840 বর্গগজে .. 1 একর
640 একরে .... 1 বর্গমাইল।
এক একর = 3 বিঘা $\frac{1}{2}$ কাঠা।

(4) **2 বর্গফুট ও 2 ফুট বর্গ,** এই দুইটির পার্থক্য বিশেষ ভাবে বুঝা উচিত। 2 বর্গফুটের অর্থ এই যে কোন আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ গুণ

করিয়া 2 বর্গফুট হয় (যথা, 2 ফুট × 1 ফুট, বা 4 ফুট × $\frac{1}{2}$ ফুট), কিন্তু 2 ফুট বর্গ অর্থে বুঝায় একটি বর্গক্ষেত্র যাহার দৈর্ঘ্য 2 ফুট ও প্রস্থ 2 ফুট অর্থাৎ ক্ষেত্রফল 4 বর্গফুট।

(5) ক্ষেত্রফল প্রভৃতি নির্ণয় করিবার সময় দৈর্ঘ্য, প্রস্থ প্রভৃতিকে একই জাতীয় এককে পরিণত করিয়া লইতে হয়।

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 4 ফুট ও প্রস্থ 3 ফুট হইলে, উহার কালি 4 ফুট × 3 ফুট লেখা হয়। ইহাতে দুইটি বদ্ধ সংখ্যার গুণফল বুঝায়; কিন্তু এরূপ গুণ করা চলে না তাহা তোমরা জান। সুতরাং "4 ফুট × 3 ফুট" ইহা লিখিবার একটি প্রথা মাত্র। ইহার অর্থ, 4কে 3 দিয়া গুণ করিয়া যে সংখ্যা হইবে, ক্ষেত্রফল তত বর্গফুট হইবে। পরে ঘন পরিমাণের ক্ষেত্রেও এইরূপ বুঝিবে।]

ভূমি-সম্বন্ধীয় দেশীয় মাপ

576 বর্গঅঙ্গুলি	=	1 বর্গহাত বা গণ্ডা
20 গণ্ডা	=	1 ছটাক
16 ছটাক	=	1 কাঠা
5 কাঠা	=	1 চৌক
4 চৌক বা 20 কাঠা	=	1 বিঘা

উদাহরণ 1. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 4 গজ এবং প্রস্থ 2 গজ 1 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল কত ?

ঘরটির দৈর্ঘ্য = 4 গজ = 12 ফুট ; প্রস্থ = 2 গজ 1 ফুট = 7 ফুট।

∴ **ঘরটির ক্ষেত্রফল** = 12 ফুট × 7 ফুট = 84 বর্গফুট বা 9 বর্গগজ 3 বর্গফুট।

উদাহরণ 2. একটি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 23 বর্গগজ 1 বর্গফুট। উহার প্রস্থ 4 গজ হইলে, উহার দৈর্ঘ্য কত ?

ক্ষেত্রফল = 23 বর্গগজ 1 বর্গফুট = 208 বর্গফুট ; প্রস্থ = 4 গজ = 12 ফুট।

∴ দৈর্ঘ্য = 208 বর্গফুট ÷ 12 ফুট = $17\frac{1}{3}$ ফুট = 5 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি।

উদাহরণ 3. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 20 গজ ও বিস্তার 14 গজ। যে মার্বেল পাথরের দৈর্ঘ্য 2 ফুট 4 ইঞ্চি ও প্রস্থ 1 ফুট, সেইরূপ কতগুলি পাথর দিয়া ঐ ঘরের মেঝে ঢাকা যাইবে ?

মেঝের ক্ষেত্রফল $= 20$ গজ $\times 14$ গজ $= 280$ বর্গগজ ;

1টি পাথরের ক্ষেত্রফল $= 2$ ফু. 4 ই. $\times 1$ ফু. $= \frac{7}{9}$ গজ $\times \frac{1}{3}$ গজ $= \frac{7}{27}$ বর্গগজ ;
মেঝের ক্ষেত্রফল পাথরের ক্ষেত্রফলের যতগুণ ততগুলি পাথর লাগিবে।

$\therefore$ পাথরের সংখ্যা $= 280$ বর্গগজ $\div \frac{7}{27}$ বর্গগজ $= \overset{40}{\cancel{280}} \times \frac{27}{\cancel{7}} = 1080.$

উদাহরণ 4. কোন ঘরের দৈর্ঘ্য 16 গজ ও প্রস্থ 12 গজ। 2 ফুট চওড়া কার্পেট দিয়া উহার মেঝে ঢাকিতে কত গজ কার্পেট লাগিবে এবং প্রতি গজ কার্পেটের মূল্য 5 আনা 4 পাই হইলে মোট কত খরচ হইবে ?

মেঝের ক্ষেত্রফল $= 16$ গজ $\times 12$ গজ $= 192$ বর্গগজ।
অতএব, যে কার্পেট দিয়া ঢাকা হইবে, তাহার কালিও 192 বর্গগজ ;
কার্পেটের বিস্তার $= 2$ ফুট $= \frac{2}{3}$ গজ ;

$\therefore$ কার্পেটের দৈর্ঘ্য $= 192$ বর্গগজ $\div \frac{2}{3}$ গজ $= \overset{96}{\cancel{192}} \times \frac{3}{\cancel{2}}$ গ. $= 288$ গজ।

1 গজ কার্পেটের মূল্য $= 5$ আনা 4 পাই $= \frac{1}{3}$ টাকা,

$\therefore$ 288 গজ কার্পেটের মূল্য $\frac{1}{3}$ টাকা $\times 288 = 96$ টাকা।

উদাহরণ 5. কোন বর্গক্ষেত্রাকার বাগানের ক্ষেত্রফল 441 বর্গগজ। উহাকে তারের বেড়া দিয়া ঘিরিতে কতখানি তার লাগিবে ?

বাগানটির চারিধার ঘিরিতে হইলে তাহার চারিধারের মোট মাপ যত ততখানি তার লাগিবে। বর্গক্ষেত্রাকার বাগানটির কালি 441 বর্গগজ ;

$\therefore$ উহার প্রত্যেক দিকের মাপ $= \sqrt{441}$ বর্গগজ $= 21$ গজ ;

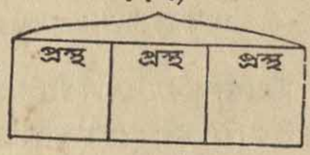
$\therefore$ উহার চারিটি বাহুর দৈর্ঘ্য $= 21$ গজ $\times 4 = 84$ গজ,

$\therefore$ নির্ণেয় তারের দৈর্ঘ্য $= 84$ গজ।

উদাহরণ 6. একটি ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 1452 বর্গগজ এবং উহার দৈর্ঘ্য প্রস্থের 3 গুণ। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

[ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্যকে যদি 3 সমান ভাগ করিয়া ক্ষেত্রটিকে 3টি সমান ভাগে বিভক্ত করা হয়, তবে 3টি বর্গক্ষেত্র হইবে, কারণ উহাদের প্রত্যেক বাহুই প্রদত্ত ক্ষেত্রের প্রস্থের সমান হইবে। সুতরাং প্রদত্ত ক্ষেত্রফলকে 3 দিয়া ভাগ করিয়া সেই ভাগফলের বর্গমূল বাহির করিলে প্রস্থটি পাওয়া যাইবে।]

প্রক্রিয়া :—চিত্রে ক্ষেত্রটিকে 3 সমান ভাগ করিয়া 3টি বর্গক্ষেত্র পাওয়া গিয়াছে এবং তাহাদের প্রত্যেক বাহু প্রস্থের সমান।



∴ 3টি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = প্রদত্ত ক্ষেত্রফল = 1452 বর্গগজ,

∴ 1টি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 1452 বর্গগজ ÷ 3 = 484 বর্গগজ,

∴ প্রত্যেক বর্গক্ষেত্রের এক একটি বাহু = $\sqrt{484}$ বর্গগজ = 22 গজ ;

অতএব, প্রদত্ত ক্ষেত্রের প্রস্থ = 22 গজ, এবং দৈর্ঘ্য = 22 গ. × 3 = 66 গজ।

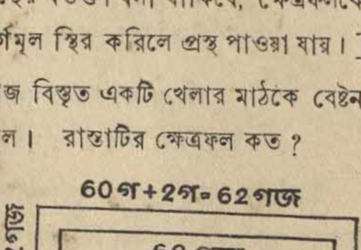
[**দ্রষ্টব্য** :—এইরূপ স্থলে দৈর্ঘ্যটি প্রস্থের যতগুণ বলা থাকিবে, ক্ষেত্রফলকে তত দিয়া ভাগ করিয়া সেই ভাগফলের বর্গমূল স্থির করিলে প্রস্থ পাওয়া যায়।]

উদাহরণ 7. 60 গজ দীর্ঘ ও 40 গজ বিস্তৃত একটি খেলার মাঠকে বেষ্টন করিয়া 3 ফুট বিস্তৃত একটি রাস্তা করা হইল। রাস্তাটির ক্ষেত্রফল কত ?

প্রণালী : 3 ফুট = 1 গজ।

মাঠের ক্ষেত্রফল = 60 গজ × 40 গজ = 2400 বর্গগজ।

রাস্তাসমেত মাঠের ক্ষেত্রফল = (60 গ. + 1 গ. × 2) × (40 গ. + 1 গ. × 2) = 62 গ. × 42 গ. = 2604 ব. গ.



∴ রাস্তার ক্ষেত্রফল = 2604 বর্গগজ − 2400 বর্গগজ = 204 বর্গগজ।

[রাস্তাসমেত মাঠের দৈর্ঘ্য আর 60 গজ নাই, উহার দুই প্রান্তে 3 ফুট করিয়া 6 ফুট বা 2 গজ বাড়িয়াছে। ∴ দৈর্ঘ্য = 62 গজ। ঐরূপে প্রস্থও 2 গজ বাড়িয়াছে।]

উদাহরণ 8. একটি ষ্টীম-রোলারের পরিধি 10 ফুট এবং বিস্তার 6 ফুট 4 ইঞ্চি। উহা 12 বার ঘুরিলে কি পরিমাণ ভূমির উপর দিয়া যাইবে ?

একটি চাকা একবার ঘুরিলে উহার পরিধির সমান দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে, স্থতরাং রোলারটি একবার ঘুরিলে যে ভূমির উপর দিয়া যাইবে তাহার ক্ষেত্রফল হইবে রোলারের পরিধি × বিস্তার।

∴ রোলারটি 12 বার ঘুরিয়া যে ভূমি অতিক্রম করে তাহার ক্ষেত্রফল $= 10$ ফুট $\times 6\frac{1}{3}$ ফুট $\times 12 = 10 \times \frac{19}{3} \times 12$ বর্গফুট $= 760$ বর্গগজ।

উদাহরণ 9. একটি আয়তাকার ক্ষেত্রের পরিমাণ 72 বর্গফুট। উহার দ্বিগুণ ক্ষেত্রফল-বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা কত ?

বর্গক্ষেত্রটির কালি = আয়তক্ষেত্রটির কালি × 2 = 72 বর্গফুট × 2
= 144 বর্গফুট।

∴ বর্গক্ষেত্রের প্রত্যেক বাহু = $\sqrt{144}$ ফুট = 12 ফুট ;

∴ উহার নির্ণেয় পরিসীমা = 12 ফুট × 4 = 48 ফুট।

32. চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল

প্রত্যেক ঘর সাধারণতঃ আয়তাকার বা বর্গাকার হইয়া থাকে। উহার চারিটি আয়তাকার দেওয়াল থাকে। দৈর্ঘ্যের দিকের পরস্পর বিপরীত দুইটি দেওয়াল সমান এবং প্রস্থের দিকের দুইটি দেওয়ালও আয়তনে সমান।

এখন দেখ, দৈর্ঘ্যের দিকের দেওয়ালটি যেন একটি আয়তক্ষেত্র যাহার দৈর্ঘ্য ঘরটির দৈর্ঘ্যের সমান এবং প্রস্থ ঐ ঘরটির উচ্চতার সমান ; স্থতরাং ঐ দেওয়ালটির ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × উচ্চতা। ∴ দৈর্ঘ্যের দিকের দুইটি দেওয়ালের কালি = 2 × দৈর্ঘ্য × উচ্চতা। অনুরূপে, প্রস্থের দিকের প্রত্যেক

দেওয়ালের দৈর্ঘ্য ঐ ঘরের প্রস্থের সমান এবং প্রস্থ ঐ ঘরের উচ্চতার সমান হইবে। সুতরাং ঐ দেওয়ালের কালি = প্রস্থ × উচ্চতা।

∴ প্রস্থের দিকের দুইটি দেওয়ালের কালি = 2 × প্রস্থ × উচ্চতা

∴ ঘরের চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল
= 2 (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ) × উচ্চতা
= পরিসীমা × উচ্চতা

$$\text{অতএব, উচ্চতা} = \frac{\text{চারিটি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল}}{\text{পরিসীমা}} = \frac{\text{চারি দেওয়ালের কালি}}{2\ (\text{দৈর্ঘ্য} + \text{প্রস্থ})}$$

এবং পরিসীমা = চারি দেওয়ালের কালি ÷ উচ্চতা।

উদাহরণ 1. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 19 ফুট 9 ইঞ্চি, প্রস্থ 10 ফুট 3 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 11 ফুট ; উহার দেওয়ালগুলির ক্ষেত্রফল কত ?

নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = 2 (19 ফুট 9 ইঞ্চি + 10 ফুট 3 ইঞ্চি) × 11 ফুট
= 2 × 30 ফুট × 11 ফুট = 660 বর্গফুট।

উদাহরণ 2. 12 ফুট দীর্ঘ, 10 ফুট বিস্তৃত ও 9 ফুট উচ্চ একটি গৃহের দেওয়ালগুলি $1\frac{1}{2}$ ফুট চওড়া কাগজ দিয়া ঢাকা হইল। যদি 1 গজ কাগজের মূল্য 6 পাই হয়, তবে মোট কত খরচ হইল ?

কাগজের কালি = চারি দেওয়ালের কালি = 2 (12 ফুট + 10 ফুট) × 9 ফুট
= 2 × 22 × 9 বর্গফুট।

∴ কাগজের দৈর্ঘ্য = 2 × 22 × 9 বর্গফুট ÷ $\frac{3}{2}$ ফুট = 264 ফুট = 88 গজ

∴ নির্ণেয় খরচ = 88 × 6 পাই = 44 আনা = 2 টাকা 12 আনা।

[**দ্রষ্টব্য** :—দেওয়ালে যদি দরজা জানালা দেওয়া থাকে, তবে তাহাদের কালি চারি দেওয়ালের কালি হইতে বাদ দিয়া বাকী অংশটুকু কাগজ দিয়া ঢাকিতে হয়।]

প্রশ্নমালা 22

পরবর্ত্তী আয়তক্ষেত্রগুলির প্রথমটি দৈর্ঘ্য ও দ্বিতীয়টি প্রস্থ ধরিয়া ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর :—

1. দৈর্ঘ্য 21 ফুট, প্রস্থ 15 ফুট 2. 9 গজ 2 ফুট, 7 গজ 1 ফুট
3. 12গ. 1ফু. 6ই., 9গ. 2ফু. 4. 9ফু. 3ই., 6ফু. 4ই.
5. 10গ. 4ই., 18ফু. 6ই. 5. (ক) 210গ., 10গ. 1ফু 6ই.

বিঘা কাঠা ইত্যাদিতে কালি কর :—

6. (ক) 75 হাত, 64 হাত ; 120 হাত, 84 হাত

একর রূড প্রভৃতিতে ক্ষেত্রফল স্থির কর :—

6. (খ) 242 গজ, 84 গজ ; 6050 গজ, 5000 গজ

নিম্নে ক্ষেত্রফল ও প্রস্থ দেওয়া আছে, দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর :—

7. 156 বর্গফুট, 12 ফুট 8. 104 বর্গগজ, 8 ফুট
9. 85 বর্গফুট 72 বর্গ ই., 6 ফু. 9 ই. 10. 1 একর, 20 গজ

নিম্নে ক্ষেত্রফল ও দৈর্ঘ্য প্রদত্ত হইল, প্রস্থ নির্ণয় কর :—

11. 8 বর্গগজ, 12 ফুট 12. 149 বর্গ ফু. 90 বর্গ ই., 14 ফু. 3ই.
13. 10 একর, $\frac{1}{2}$ মাইল 14. 320 বর্গগজ, 80 ফুট

15. একটি বর্গক্ষেত্রের বাহু 13 গ. 2 ফু. 3 ইঞ্চি হইলে উহার কালি কত?

16. কোন বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 113 বর্গগজ 7 বর্গফুট, তাহার এক একটি বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

17. একটি 40 বর্গগজ 1 বর্গফুট পরিমাণ বর্গক্ষেত্রকে লৌহ-তার দ্বারা বেষ্টন করিতে কতখানি তার লাগিবে ?

18. কোন ঘরের দৈর্ঘ্য 17 গজ 1 ফুট এবং প্রস্থ 9 ফুট 2 ইঞ্চি হইলে উহার মেঝের ক্ষেত্রফল কত ?

19. 4 ফুট দীর্ঘ ও 2 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত চাদর দিয়া কত বড় টেবিলকে ঢাকা যায় ?

20. 36 বর্গগজ ক্ষেত্রফল-বিশিষ্ট একটি মেঝে ঢাকিতে 5 ফুট প্রস্থের কত গজ কাপড় লাগে ?

21. 2 ফুট বর্গ 1020 খানি টালি দিয়া যে ছাদ প্রস্তুত হইয়াছে, সেই ছাদের ক্ষেত্রফল কত ?

22. 18 গজ লম্বা এবং 14 গজ চওড়া একটি টেনিস মাঠে প্রতি বর্গফুটে 3 পাই হিসাবে ঘাস বসাইতে মোট কত খরচ হইবে ?

23. একটি ষ্টীম-রোলারের পরিধি 12 ফুট 6 ইঞ্চি এবং বিস্তার 5 ফুট 9 ইঞ্চি। উহা 10 বার ঘুরিলে কি পরিমাণ স্থানের উপর দিয়া যাইবে ?

24. প্রতি বর্গফুট 5 আনা 4 পাই হিসাবে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে একটি ঘরের জন্য মোট 25 টাকা খরচ হইয়াছে। ঘরটির ক্ষেত্রফল কত ?

25. প্রতি বর্গফুট রাস্তা প্রস্তুত করিতে 4 আনা 6 পাই খরচ হয়। 10 ফুট বিস্তৃত ও 2 মাইল দীর্ঘ রাস্তা প্রস্তুত করিতে কত খরচ হইবে ?

26. 17 গজ দীর্ঘ ও 8 গজ বিস্তৃত একখানি ক্ষেত্রের পরিবর্তে 12 গজ দীর্ঘ একটি ক্ষেত্র লওয়া হইয়াছে। উহার প্রস্থ কত ?

27. 43 বর্গগজ 5 বর্গফুট একটি ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

28. 90 ফুট দীর্ঘ ও 40 ফুট বিস্তৃত কোন জমির পরিবর্তে সমান আয়তনের একটি বর্গাকার জমি লইলে তাহার দৈর্ঘ্য কত হইবে ?

29. একটি 20 গজ দীর্ঘ ও 15 গজ বিস্তৃত ঘরের মেঝেয় মার্বেল পাথর বসাইতে প্রতি বর্গফুট 2 টাকা 10 আনা হিসাবে মোট কত খরচ হইবে ?

30. একটি ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের দ্বিগুণ। যদি ঐ মেঝে পাকা করিতে প্রতি বর্গগজ 4 আনা হিসাবে 32 টাকা খরচ পড়ে, তবে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। [ছাত্র. 1931]

31. একটি গৃহের দৈর্ঘ্য 24 গজ ও প্রস্থ 10 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি। ঐ গৃহটিকে 1 গজ বহরের কাপড় দিয়া আবৃত করিতে হইলে কত গজ কাপড় লাগিবে ? [ছাত্র. 1882]

32. যে ঘরের দৈর্ঘ্য 20 গজ এবং প্রস্থ 10 ফুট, তাহার মেঝে ও ভিতরের দিকের ছাদের মোট ক্ষেত্রফল কত ?

33. একটি ঘরের মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 120 টাকা খরচ হইল। যদি উহার দৈর্ঘ্য 3 ফুট কম হইত, তবে খরচ হইত 105 টাকা। উহার দৈর্ঘ্য কত ? [পা. প্র. 1926]

34. 200 গজ দীর্ঘ কোন বর্গাকার ভূমির বাহির দিয়া চারিদিকে 10 ফুট প্রশস্ত একটি রাস্তা আছে। রাস্তার 100 বর্গফুটের জন্য যদি 2 টাকা 8 আনা খরচ হয়, তবে সমস্ত রাস্তার জন্য মোট কত খরচ হইবে ? [ক. প্র 1911]

35. 100 ফুট দীর্ঘ ও 80 ফুট বিস্তৃত কোন আয়তক্ষেত্রের ভিতর দিয়া চতুর্দ্দিকে 8 ফুট বিস্তৃত একটি রাস্তা আছে। রাস্তাটির ক্ষেত্রফল কত ? উহার প্রতি বর্গগজ প্রস্তুত করিতে 5 আনা 3 পাই খরচ হইলে সমস্ত রাস্তাটির জন্য কত খরচ হইবে ? [ক. প্র. 1912]

36. 40 ফুট বর্গ একটি ছাদকে 1 ফুট 3 ইঞ্চি বর্গ টালি দিয়া ঢাকিতে হইলে কতগুলি টালি লাগিবে ?

37. 18 ফুট দীর্ঘ ও 15 ফুট প্রশস্ত কোন ঘরের মেঝে 30 ইঞ্চি প্রস্থ-বিশিষ্ট কার্পেট দিয়া আবৃত করা হইল। প্রতি গজ কার্পেটের মূল্য 5 শিলিং হইলে, মোট কত খরচ হইল ?

38. 18 ফুট 8 ইঞ্চি দীর্ঘ ও 13 ফুট 6 ইঞ্চি বিস্তৃত কোন ছাদে প্রতি বর্গগজ 5 আনা 4 পাই হিসাবে রং লাগাইতে কত খরচ হইবে ?

39. একটি ঘরের মেঝের জন্য 7 ইঞ্চি দৈর্ঘ্য ও 5 ইঞ্চি প্রস্থের 1638 খানি টালি লাগিল। যদি ঘরটির প্রস্থ 16 ফুট 3 ইঞ্চি হয়, তবে উহার দৈর্ঘ্য কত ?

40. একটি ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 30 গজ এবং প্রস্থ 25 গজ। উহাকে ঘিরিয়া 6 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। সেই পথটির কালি কত ? 1" = 10 গজ স্কেলে উহার একটি নক্সা প্রস্তুত কর।

41. কোন গৃহের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 5 গ. 1 ফু., 4 গ. 2 ফু. ও 3 গ. 1 ফুট। $1\frac{1}{2}$ হাত ওসারের কাপড় দিয়া সমস্ত দেওয়াল মুড়িতে কত গজ কাপড় আবশ্যক ? [ছাত্র. 1881]

42. প্রতি বর্গগজ 7 আনা 6 পাই হিসাবে 30 ফুট দীর্ঘ, 17 ফুট প্রশস্ত, 15 ফুট উচ্চ একটি কুঠরীর চারিটি দেওয়াল রং করিতে কত ব্যয় হইবে ? [ছাত্র. 1892]

43. দুইটি বর্গক্ষেত্রের বাহু যথাক্রমে 30 ফুট ও 40 ফুট; ঐ দুইটি ক্ষেত্রের সমষ্টির সমান পরিমাণ আর একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর মাপ কত হইবে তাহা নক্সার সাহায্যে নির্ণয় কর। স্কেল $\frac{1}{10}$ ইঞ্চি = 1 ফুট।

44. 50 গজ × 40 গজ মাঠের মধ্যস্থলের উপর দিয়া দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ বরাবর দুইটি 6 ফুট প্রশস্ত রাস্তা আছে। উহাদের একটি নক্সা আঁক (স্কেল ·1 ইঞ্চি = 1 গজ)। রাস্তা দুইটির মোট কালি কত ?

45. 21 ফুট দীর্ঘ, 15 ফুট প্রশস্ত এবং 10 ফুট উচ্চ কোন ঘরের দেওয়াল আবৃত করিতে প্রতি গজ $3\frac{1}{2}$ পেনি দরের 20 ইঞ্চি প্রস্থের কাগজ ব্যবহার করিলে কত ব্যয় হইবে ? [ক. প্র. 1918]

46. 16 ফুট বর্গ একটি ঘরের দেওয়ালগুলি কাগজ দ্বারা আবৃত করিতে প্রতি বর্গগজে 8 আনা হিসাবে মোট 40 টাকা খরচ হইল। ঘরটির উচ্চতা কত ? [ঢা. প্র. 1926]

47. কোন ঘরের দৈর্ঘ্য 12 ফুট, প্রস্থ 8 ফুট এবং উচ্চতা 10 ফুট। উহাতে 6 ফুট উচ্চ ও 4 ফুট প্রশস্ত 2টি দরজা এবং 5 ফুট উচ্চ ও 3 ফুট প্রশস্ত 4টি জানালা আছে। প্রতি বর্গফুটে 3 পাই হিসাবে ঐ ঘরের দেওয়ালগুলি চূণকাম করিতে কত খরচ হইবে ? [ক. প্র 1933]

48. দুইটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর পরিমাণ যথাক্রমে 8 গজ ও 15 গজ। ঐ দুই ক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফল-বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা কত ?

ঘন পরিমাণ

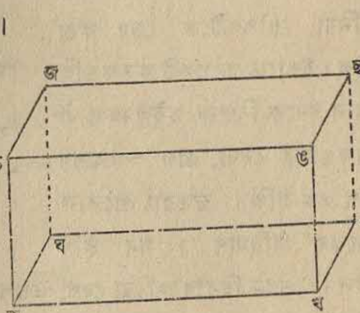
33. ঘন পরিমাণ (Cubic measure)

যাহার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ (বা উচ্চতা) আছে এরূপ বস্তুকে **ঘন** বা ঘন বস্তু (solid) বলে।

ঘন বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধকে উহার **মাত্রা** (dimensions) বলে। ঘনের উপরিভাগকে **পৃষ্ঠ** বা **তল** (surface) বলে।

কোন ঘন বস্তুর তলগুলি দ্বারা সীমাবদ্ধ স্থানের পরিমাণকে উহার **ঘনমান, ঘনফল** বা **আয়তন** (volume) বলে।

1নং চিত্রে তোমরা একটি ঘন বস্তুর চিত্র দেখিতেছ। **কখ**-কে উহার দৈর্ঘ্য, **খগ**-কে প্রস্থ এবং **কচ**-কে উচ্চতা বা বেধ বলে। তোমরা উহার ছয়টি তল বা পৃষ্ঠ দেখিতেছ। যথা, (1) **কখগঘ**, (2) **চঙছজ**, (3) **কখঙচ**, (4) **গঘজছ**, (5) **কচজঘ** এবং (6) **খগছঙ**। এই তলগুলি সমতল এবং উহাদের **কখ = গঘ = চঙ = ছজ ; কঘ = খগ = চজ = ছঙ ; কচ = খঙ = গছ = ঘজ**।



চিত্র নং 1

আবার দেখ, ঐ ছয়টি তলের মধ্যে **কখগঘ** ও **চঙছজ** এই তল দুইটি আয়তনে সমান ও সমান্তরাল। ঐরূপ **কখঙচ** ও **গঘজছ** তল দুইটি এবং **কঘজচ** ও **খগছঙ** তল দুইটি সমান ও সমান্তরাল।

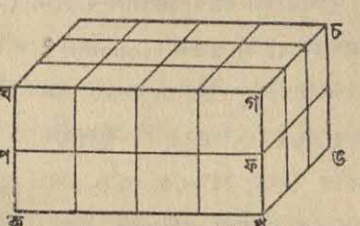
যে ঘনের ছয়টি সমতল পৃষ্ঠ আছে এবং যাহার দুই দুইটি বিপরীত পৃষ্ঠ সমান্তরাল, তাহাকে **চৌপল** (Parallelopiped) বলে।

যে ঘনের তলগুলি আয়তক্ষেত্র, তাহাকে **সমকোণী চৌপল** বা **আয়তিক ঘন** (Rectangular parallelopiped) বলে। যথা,—ইষ্টক, বাক্স প্রভৃতি।

যে ঘনের ছয়টি পৃষ্ঠের প্রত্যেকটি এক একটি বর্গক্ষেত্র অর্থাৎ যে সমকোণী চৌপলের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ পরস্পর সমান, তাহাকে **ঘনক** বা **ঘনক্ষেত্র** (Cube) বলে।

34. সমকোণী চৌপলের ঘনফল

মনে কর, **ঘকখগচঙ** এই সমকোণী চৌপলের (চিত্র নং 2) দৈর্ঘ্য **কখ** 4 ইঞ্চি, প্রস্থ **খঙ** 3 ইঞ্চি এবং উচ্চতা **খগ** 2 ইঞ্চি। **কখ**-কে 4টি, **খঙ**-কে 3টি এবং **খগ**-কে 2টি সমান ভাগে ভাগ করিয়া প্রত্যেক ছেদবিন্দু দিয়া তলগুলির সমান্তরাল করিয়া রেখা টানিয়া চৌপলটিকে ছেদ করা হইল। ইহাতে চৌপলটি কতকগুলি সমান ঘনকে বিভক্ত হইল এবং ঐ ঘনকগুলির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধের মাপ এক ইঞ্চি। সুতরাং প্রত্যেক ঘনকের পরিমাণ 1 ঘন ইঞ্চি হইল। এখন হিসাব করিয়া দেখ, এরূপ মোট কয়টি ঘনকে চৌপলটি বিভক্ত হইয়াছে। এখানে ঘনকগুলি দুই স্তরে অবস্থিত আছে। উপরের স্তরে অর্থাৎ **পফ** রেখার উপরের স্তরে চিত্রে গণিয়া দেখ 12টি (4 × 3 অর্থাৎ দৈর্ঘ্য × প্রস্থ) ঘনক রহিয়াছে। ঐরূপ **পফ** রেখার নীচের স্তরটিতেও 12টি ঘনক আছে। সুতরাং চৌপলটিতে মোট ঘনকের সংখ্যা 12 × 2 (অর্থাৎ 4 × 3 × 2) বা 24টি হইল। অতএব, চৌপলটির ঘনফল = (4 × 3 × 2)টি ঘনকের ঘনফল = 24 ঘন ইঞ্চি।



চিত্র নং 2

∴ **সমকোণী চৌপলের ঘনফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × বেধ**

∴ **দৈর্ঘ্য = ঘনফল ÷ (প্রস্থ × বেধ)**

প্রস্থ = ঘনফল ÷ (দৈর্ঘ্য × বেধ)

বেধ বা উচ্চতা = ঘনফল ÷ (দৈর্ঘ্য × প্রস্থ)

[**দ্রষ্টব্য ঃ—ঘনকের ঘনফল = (বাহু)^3**]

35. ঘনকের পৃষ্ঠফল বা তলপরিমাণ

ঘনকের প্রত্যেক ধার পরস্পর সমান বলিয়া প্রত্যেক তল বা পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল (বা পৃষ্ঠফল) = (ধার)^2। সুতরাং উহার ছয়টি পৃষ্ঠের মোট পৃষ্ঠফল = $6\times$(ধার)^2।

36. চৌপলের পৃষ্ঠফল

চৌপলের পৃষ্ঠগুলি এক একটি আয়তক্ষেত্র, সুতরাং উহার ছয়টি পৃষ্ঠের মোট ক্ষেত্রফল = 2(দৈর্ঘ্য × প্রস্থ + দৈর্ঘ্য × বেধ + প্রস্থ × বেধ)।

37. ঘনফলের এককাবলী

(ক) ইংলণ্ডীয় এককাবলী

12^3 বা 1728 ঘনইঞ্চি (cubic inch) = 1 ঘনফুট (cubic foot)

3^3 বা 27 ঘনফুট = 1 ঘনগজ (cubic yard)

(খ) দেশীয় এককাবলী

24^3 বা 13824 ঘনঅঙ্গুলি = 1 ঘনহাত,

2^3 বা 8 ঘনহাত = 1 ঘনগজ,

8 ঘনগজ বা 64 ঘনহাত = 1 চৌক।

1 ঘনহাত = 18^3 বা 5832 ঘনইঞ্চি।

উদাহরণ 1. কোন প্রস্তরফলকের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ যথাক্রমে 6 ফুট 9 ইঞ্চি, 3 ফুট 4 ইঞ্চি ও 8 ইঞ্চি। উহার ঘনফল নির্ণয় কর।

দৈর্ঘ্য = 6 ফুট 9 ইঞ্চি = $\frac{27}{4}$ ফুট; প্রস্থ = 3 ফু. 4 ই. = $\frac{10}{3}$ ফুট; বেধ = 8 ইঞ্চি = $\frac{2}{3}$ ফুট।

$\therefore$ নির্ণেয় ঘনফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × বেধ = $\frac{27}{4}\times\frac{10}{3}\times\frac{2}{3}$ ঘনফুট

= 15 ঘনফুট।

[দ্রষ্টব্য :—দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধকে একই এককে পরিণত করিয়া গুণ করিতে হইবে।]

উদাহরণ 2. 70 ঘনফুট আয়তন-বিশিষ্ট কোন সমকোণী চৌপলের দৈর্ঘ্য 6 ফুট 8 ইঞ্চি ও বেধ 2 ফুট 4 ইঞ্চি হইলে, উহার প্রস্থ কত?

চৌপলের ঘনফল = 70 ঘনফুট, দৈর্ঘ্য = 6 ফুট 8 ই. = $\frac{20}{3}$ ফুট এবং বেধ = 2 ফু. 4 ই. = $\frac{7}{3}$ ফুট।

∴ নির্ণেয় প্রস্থ = ঘনফল ÷ (দৈর্ঘ্য × বেধ)

= 70 ঘনফুট ÷ ($\frac{20}{3} \times \frac{7}{3}$) বর্গফুট

= $\frac{70 \times 3 \times 3}{20 \times 7}$ ফুট = $4\frac{1}{2}$ ফুট = 4 ফুট 6 ইঞ্চি।

[**দ্রষ্টব্য** :—ঘনফুট ÷ ফুট = বর্গফুট ; ঘনফুট ÷ বর্গফুট = ফুট ;
বর্গফুট ÷ ফুট = ফুট ; ঘনফুট ÷ ঘনফুট = সংখ্যা।]

উদাহরণ 3. 10 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 6 ফুট 4 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 8 ফুট উচ্চ একটি প্রাচীর নির্মাণ করিতে 1 ফুট দৈর্ঘ্য, 8 ইঞ্চি প্রস্থ ও 6 ইঞ্চি বেধ বিশিষ্ট কতগুলি ইট লাগিবে?

10 ফু. 6 ই. = 126 ই. ; 6 ফু. 4 ই. = 76 ই. ;

8 ফু. = 96 ই. ; 1 ফু. = 12 ই. ;

প্রাচীরটির ঘনফল = 126 ই. × 76 ই. × 96 ই. = 126 × 76 × 96 ঘনইঞ্চি

1 খানি ইটের ঘনফল = 12 × 8 × 6 ঘনইঞ্চি,

∴ নির্ণেয় ইটের সংখ্যা = $\frac{126 \times 76 \times 96}{12 \times 8 \times 6}$ = 1596.

উদাহরণ 4. 5 ফু. 4 ই. দীর্ঘ ও 1 গজ প্রশস্ত কোন চৌবাচ্চা হইতে কি পরিমাণ জল বাহির করিয়া লইলে জলের গভীরতা 6 ইঞ্চি কমিয়া যাইবে?

এখানে জলের গভীরতা 6 ইঞ্চি কমিয়া যাইবে, স্বতরাং যে জলটুকু বাহির করিতে হইবে তাহার উচ্চতা 6 ইঞ্চি এবং উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের সমান।

∴ দৈর্ঘ্য = 5 ফু. 4 ই. = $\frac{16}{3}$ ফুট ; প্রস্থ = 1 গজ = 3 ফুট ; বেধ = 6 ই. = $\frac{1}{2}$ ফুট।

∴ সেই জলের নির্ণেয় ঘনফল = $\frac{16}{3} \times 3 \times \frac{1}{2}$ ঘনফুট = 8 ঘনফুট।

উদাহরণ 5. 3 ফুট 4 ইঞ্চি গভীর কোন বর্গাকার চৌবাচ্চায় $53\frac{1}{3}$ ঘন-ফুট জল ধরে। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

চৌবাচ্চাটি বর্গাকার বলিয়া উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান।

আবার, চৌবাচ্চার তলদেশের ক্ষেত্রফল × গভীরতা = জলের ঘনফল

$\therefore$ তলদেশের ক্ষেত্রফল $= \frac{\text{জলের ঘনফল}}{\text{গভীরতা}} = \frac{53\frac{1}{3} \text{ ঘন ফুট}}{3 \text{ ফু. } 4\text{ ই.}} = \frac{\frac{160}{3} \text{ ঘ. ফু.}}{\frac{10}{3} \text{ ফু.}}$

$= \frac{160 \times 3}{3 \times 10}$ বর্গফুট = 16 বর্গফুট।

$\therefore$ দৈর্ঘ্য = প্রস্থ = $\sqrt{16}$ ফুট = 4 ফুট।

প্রশ্নমালা 23

প্রথম 8টি প্রশ্নের মুখে মুখে উত্তর বল :—

1. 10 ঘনফুটে কত ঘনইঞ্চি ?
2. 15 ঘনগজে কত ঘনহাত ?
3. একটি ঘনকের ধার 4 ফুট হইলে উহার ঘনফল কত ?
4. কোন ঘনকের ধার 3 ফুট 4 ইঞ্চি ; উহার ঘনফল কত ?
5. যে ঘনকের ঘনফল 125 ঘনইঞ্চি, তার প্রত্যেক ধারের মাপ কত ?
6. একটি ঘনকের ধার 2 ফুট 4 ইঞ্চি ; উহার পৃষ্ঠফল কত ?
7. 1 ঘনগজ রৌপ্য দিয়া 1 ফুট ধারবিশিষ্ট কয়টি ঘনক প্রস্তুত করা যায় ?
8. যে সমকোণী চৌপলের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ যথাক্রমে 40 ফুট, 30 ফুট ও 20 ফুট তাহার ঘনফল ও পৃষ্ঠফল কত ?
9. 49424 ঘনইঞ্চিতে কত ঘনগজ, ঘনফুট প্রভৃতি হয় ?
10. একটি ঘনকের ধার 16 ফুট 8 ইঞ্চি ; উহার পৃষ্ঠফল কত ?

নিম্নলিখিত দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ বিশিষ্ট সমকোণী চৌপলের ঘনফল ও পৃষ্ঠফল নির্ণয় কর :—

11. 12 ফুট, 8 ফুট, 5 ফুট
12. 6′ 8″, 4′ 6″, 5′ 4″
13. 4 গজ, 5 ফুট 4 ইঞ্চি, 8 ইঞ্চি
14. 16 ফুট, 4 গজ, 4 ফুট 6 ই.

15. কোন ঘনক্ষেত্রের ধার 6 ফুট 8 ইঞ্চি ; উহার ঘনফল কত ?

16. 6 ফুট 8 ইঞ্চি দীর্ঘ ও $4\frac{1}{2}$ ফুট বিস্তৃত একখণ্ড প্রস্তরের ঘনফল 70 ঘনফুট। প্রস্তরখানির বেধ কত ?

17. 25 ফুট দীর্ঘ এবং 12 ফুট প্রশস্ত কোন চৌবাচ্চায় 1200 ঘনফুট জল ধরে ; উহার গভীরতা কত ?

18. যে ঘনকের ঘনফল $91\frac{1}{8}$ ঘনইঞ্চি, তাহার প্রত্যেক ধারের দৈর্ঘ্য কত ?

19. একটি ঘনকের একটি পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল 16 বর্গফুট ; প্রতি ঘনফুটের ওজন 1 সের 4 ছটাক হইলে, ঘনকটির ওজন কত ?

20. 1 ঘনফুট তামা পিটিয়া 2 ফুট বর্গ পাত প্রস্তুত করা হইল। ঐ পাতের বেধ কত ?

21. 250 গজ দীর্ঘ, 120 ফুট বিস্তৃত ও 36 ইঞ্চি গভীর একটি খাল কাটিতে কত ঘনগজ মাটি তুলিতে হইবে ?

22. একটি ঘনকের ঘনফল 37 ঘনগজ 1 ঘনফুট। উহার একটি পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল কত ?

23. 49 ঘনগজ 8 ঘনফুট ঘনফল-বিশিষ্ট ঘনকের একটি পৃষ্ঠফল কত ?

24. 10 ফুট উচ্চ একটি গৃহে 2160 ঘনফুট বায়ু ধরে এবং উহার দৈর্ঘ্য প্রস্থের $1\frac{1}{2}$ গুণ। গৃহটির পরিসীমা কত ?

25. 27 ফুট দীর্ঘ, 10 ফুট উচ্চ ও 1 ফুট 3 ইঞ্চি প্রশস্ত একটি প্রাচীর নির্মাণ করিতে 9 ইঞ্চি × 5 ইঞ্চি × 2 ইঞ্চি মাত্রাযুক্ত কতগুলি ইট লাগিবে ?

26. 6 ফুট দীর্ঘ 4 ফুট বিস্তৃত চৌবাচ্চা হইতে কি পরিমাণ জল তুলিয়া লইলে জলের গভীরতা 9 ইঞ্চি কমিয়া যাইবে ?

27. 30 ফুট দীর্ঘ ও 16 ফুট প্রশস্ত একটি চৌবাচ্চা হইতে 20 বালতি জল তুলিয়া লওয়ায় জলের গভীরতা 4 ইঞ্চি কমিয়া গেল। বালতিটিতে কত ঘনফুট জল ধরে ?

28. প্রতি ঘনফুট লৌহের ওজন 8 সের এবং 10 ফুট দীর্ঘ ও 3 ফুট রিস্তৃত 34 খানি লৌহপাতের ওজন 4 মণ 10 সের হইলে, ঐ লৌহপাত কতটা পুরু ?

29. প্রতি বর্গফুট এক আনা হিসাবে একটি ঘনকের ছয়টি তল রং করিতে 24 টাকা খরচ হইল। ঘনকটির ঘনফল কত ?

30. 4 ফুট 6 ইঞ্চি গভীর কোন বর্গাকার চৌবাচ্চায় 162 ঘনফুট জল ধরে। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

ষষ্ঠ অধ্যায়

ঐকিক নিয়ম (Unitary Method)

38. তোমরা পূর্ব্ব শ্রেণীতে ঐকিক নিয়ম সম্বন্ধে যাহা শিখিয়াছ, সেগুলি একবার স্মরণ করিয়া লও। তোমরা শিখিয়াছ :—

(1) কোন জাতীয় একটি দ্রব্যের মূল্য জানা থাকিলে সেই জাতীয় কতকগুলি দ্রব্যের মূল্য স্থির করিবার জন্য, 1টির মূল্যকে দ্রব্যের সংখ্যা দ্বারা গুণ করিতে হয়। যথা, 1টি গরুর মূল্য 25 টাকা হইলে, 12টি গরুর মূল্য হইবে (25 টাকা × 12) অর্থাৎ 300 টাকা।

(2) এক জাতীয় কতকগুলি দ্রব্যের মূল্য দেওয়া থাকিলে সেই জাতীয় একটি দ্রব্যের মূল্য স্থির করিবার জন্য, দ্রব্যগুলির সংখ্যা দ্বারা মূল্যটিকে ভাগ করিতে হয়। যথা, 8টি আমের মূল্য 4 আনা হইলে, 1টি আমের মূল্য হইবে 4 আনার 8 ভাগের এক ভাগ অর্থাৎ 10 গণ্ডা বা 2 পয়সা।

স্থলবিশেষে **ঐ নিয়মের বিপরীত প্রক্রিয়াও** হইয়া থাকে। যথা—

(3) 1 জনে যে কার্য্য 12 দিনে করে 4 জনে তাহা কম সময়ে অর্থাৎ 12 দিনের 4 ভাগের এক ভাগ সময়ে করিবে। সুতরাং 4 জনে (12÷4) বা 3 দিনে করিবে। লক্ষ্য কর, এখানে 4 গুণ লোক আছে, কিন্তু 4 দিয়া গুণ করা হয় নাই, ভাগ করা হইয়াছে। কারণ, লোক বেশি থাকিলে কম দিনে কাজ হয়।

(4) 4 জনে যে কার্য্য 6 দিনে করে 1 জনে তাহা করিতে বেশি সময় লইবে। 4 জনের স্থানে 1 জন কার্য্য করিলে 4 গুণ সময় লাগিবে; সুতরাং 1 জনে ঐ কার্য্য (6×4) বা 24 দিনে করিবে। লোক যতগুণ কমিবে কোন কার্য্য করিতে সময় ততগুণ বেশী লাগিবে।

ঐ উদাহরণগুলির পার্থক্য বিশেষভাবে লক্ষ্য কর। এইবার নিম্নের সমাধানগুলি দেখ।

উদাহরণ 1. 8টি ছড়ির মূল্য 12 টাকা 8 আনা হইলে, 6টির মূল্য কত?

8টি ছড়ির মূল্য = 12 টাকা 8 আনা,

∴ 1টি ছড়ির মূল্য = 12 টাকা 8 আনা ÷ 8 = 1 টাকা 9 আনা

∴ 6টি ছড়ির মূল্য = 1 টাকা 9 আনা × 6 = 9 টাকা 6 আনা।

উদাহরণ 2. 12 জন মজুরে যে কার্য্য 8 দিনে করে 6 দিনে তাহা করিতে হইলে কয়জন মজুর লাগিবে?

8 দিনে কার্য্যটি করিতে 12 জন মজুর লাগে

∴ 1 " " " 12×8 বা 96 জন মজুর লাগিবে,

∴ 6 " " " 96÷6 বা 16 জন মজুর লাগিবে।

উদাহরণ 3. কোন শিবিরে 4000 সৈন্যের 6 সপ্তাহের খাদ্য আছে। 2 সপ্তাহ পরে উহাতে আরও 2000 সৈন্য আসিলে অবশিষ্ট খাদ্যে আর কত দিন চলিবে?

2 সপ্তাহ পরে যখন 2000 সৈন্য বাড়িল তখন মোট 4000 সৈন্যের (6−2) অর্থাৎ 4 সপ্তাহের খাদ্য অবশিষ্ট ছিল। আর তখন হইল 4000+2000 বা

6000 সৈন্য। অতএব অঙ্কটি এই দাঁড়াইল যে, 4000 লোকের যে খাদ্যে 4 সপ্তাহ চলে তাহাতে 6000 লোকের কত দিন চলিবে?

4000 লোকের অবশিষ্ট খাদ্যে 4 সপ্তাহ চলে

∴ 1 " " " 4×4000 সপ্তাহ চলে

∴ 6000 " " " $\frac{4\times4000}{6000}$ বা $2\frac{2}{3}$ সপ্তাহ চলিবে।

উদাহরণ 4. 4 জন পুরুষ বা 10 জন বালক যে কার্য্য 6 দিনে সম্পন্ন করে, 6 জন পুরুষ এবং 9 জন বালকে তাহা কতদিনে সম্পন্ন করিবে?

4 জন পুরুষ বা 10 জন বালক বলাতে বুঝাইতেছে যে,

4 জন পুরুষের কার্য্য $=10$ জন বালকের কার্য্য,

∴ 1 " " " $=\frac{10}{4}$ " " "

∴ 6 " " " $=\frac{10}{4}\times6$ বা 15 জন বালকের কার্য্য।

অতএব, 6 জন পুরুষ এবং 9 জন বালক $=15$ জন বালক $+9$ জন বালক

$=24$ জন বালক।

10 জন বালক কার্য্যটি 6 দিনে করে

∴ 1 " " " 6×10 দিনে করে

∴ 24 " " " $\frac{6\times10}{24}$ বা $2\frac{1}{2}$ দিনে করিবে।

প্রশ্নমালা 24

1. **মুখে মুখে উত্তর কর:—**

(ক) এক ডজন কলমের মূল্য 1 টাকা 2 আনা হইলে 8টির মূল্য কত?

(খ) এক কুড়ি লেবুর মূল্য 2 টাকা 8 আনা হইলে এক ডজনের মূল্য কত?

(গ) 12 জন লোকে যে কাজ 8 দিনে করে 1 জনে তাহা কতদিনে করিবে?

(ঘ) 1 জন মজুর 18 দিনে একটি কাজ করিতে পারে; 9 জনে উহা কত দিনে করিবে?

(ঙ) যে খাদ্যে 15 জনের 3 দিন চলে তাহাতে 1 জনের কত দিন চলিবে ?

(চ) যে খাদ্যে 8 জনের 12 দিন চলে তাহাতে 6 জনের কত দিন চলিবে ?

2. 8 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি সাটিনের মূল্য 18 টাকা 5 আনা 5 গণ্ডা হইলে, 15 গজ সাটিন কিনিতে কত লাগিবে ?

3. 8 মণ 22 সের মালের রেলভাড়া 10 টাকা 11 আনা হইলে, 20 মণ 10 সের মালের ভাড়া কত ?

4. যে মজুর 12 দিনে 7 টাকা 14 আনা উপার্জ্জন করে, সে কতদিনে 11 টাকা 13 আনা উপার্জ্জন করিবে ?

5. 27 বিঘা জমির খাজনা 40 টাকা 8 আনা হইলে, 37 টাকা 8 আনা খাজনা দিয়া কত জমি পাওয়া যাইবে ?

6. 15 জন লোক একটি কার্য্য 12 দিনে করিতে পারে। 18 জনে তাহা কত দিনে করিবে ?

7. 21 জন মিস্ত্রী 12 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া একটি আলমারী প্রস্তুত করিতে পারে। 18 জন মিস্ত্রী কত ঘণ্টায় তাহা প্রস্তুত করিবে ?

8. 1 মণ চাউলে 11 জন লোকের 10 দিন চলে। 55 জনের সেই চাউলে কত দিন চলিবে ?

9. যে ব্যক্তি 8 দিনে 162 টাকা উপার্জ্জন করে, 14 দিনে সে কত উপার্জ্জন করিবে ?

10. কোন বাড়ী মেরামত করিতে 40 জন মজুরের 15 দিন সময় লাগিয়াছিল ? কত জন মজুর লাগাইলে উহার $\frac{5}{6}$ সময়ে কার্য্যটি করা যাইত ?

11. ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে একখানি গাড়ী 7 ঘণ্টায় একটি স্থানে পৌছায়। 5 ঘণ্টায় পৌছিতে হইলে ঘণ্টায় কত মাইল বেগে উহাকে যাইতে হইবে ?

12. কোন এঞ্জিন ঘণ্টায় 36 মাইল বেগে যাইলে 8 ঘণ্টায় একটি ষ্টেশনে পৌছায়। 40 মাইল বেগে যাইলে সেখানে কতক্ষণে পৌছাইতে পারিবে ?

13. 18 মণ খইলে 20টি গরুর 1 মাস চলিলে, 15টি গরুর 1 মাসের জন্য কত খইল লাগিবে ?

14. 33টি গরু 12 দিনে যে খড় খায় তাহাতে 22টি গরুর কত দিন চলিবে ?

15. 500 জন মজুরে 24 দিনে একটি খাল কাটিতে পারে। 800 জন মজুর লাগাইলে কত দিনে সেই খাল কাটা যাইবে ?

16. 120 জন লোকে 27 দিনে একটি রেল লাইন বসাইতে পারে, 15 দিনে সেই লাইন বসাইতে কতজন লোক লাগাইতে হইবে ?

17. 25 জন লোকে 16 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে। আর কতজন লোক লাগাইলে 10 দিনে ঐ কার্য্যটি শেষ হইবে ?

18. 25 জন লোকে 14 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে। 4 দিন পরে তাহাদের সহিত আরও 5 জন লোক যোগ দিলে অবশিষ্ট কার্য্য কত দিনে শেষ হইবে ?

19. 18 জন লোকে 13 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে, 3 দিন পরে যদি 3 জন লোক চলিয়া যায়, তবে অবশিষ্ট লোকে আর কতদিনে কার্য্যটি শেষ করিবে ?

20. 25 জন লোকের যে খাদ্যে 14 দিন চলে, 35 জনের সেই খাদ্যে কত দিন চলিবে ?

21. যে খাদ্যে 24 জন লোকের 10 দিন চলে, কত জন লোকের তাহাতে 15 দিন চলিবে ?

22. কোন দুর্গে 800 সৈন্যের 60 দিনের খাদ্য আছে। 15 দিন পরে যদি আর 200 সৈন্য ঐ দুর্গে প্রেরিত হয়, তবে অবশিষ্ট খাদ্যে আর কত দিন চলিবে ?

23. কোন অবরুদ্ধ দুর্গে 1250 জন সৈন্যের 18 দিনের খাদ্য ছিল। 2 দিন পরে 250 জনের মৃত্যু হইলে, অবশিষ্ট খাদ্যে আর কত দিন চলিবে ?

24. যখন চাউলের মণ 5 টাকা তখন যে খরচে 20 জন লোককে এক

দিন খাওয়ান যায়, চাউলের মণ যখন 4 টাকা তখন সেই খরচে কত জনকে এক দিন খাওয়ান যাইবে ?

25. একটি শিবিরে 420 জন সৈন্যের 35 দিনের খাদ্য আছে। 5 দিন পরে তথায় আরও 210 জন সৈন্য যোগ দিল। অবশিষ্ট খাদ্যে আর কতদিন চলিবে ? [ক. প্র. 1918]

26. একটি দুর্গে 1000 সৈনিকের 70 দিনের রসদ মজুত আছে। যদি 20 দিন পরে ঐ দুর্গে আরও 200 সৈনিক আশ্রয় লয়, তবে অবশিষ্ট খাদ্যে সকলের আর কতদিন চলিবে ? [ছাত্র. 1930]

27. 25 জন লোক একটি কার্য্য 16 দিনে সমাধা করিবে বলিয়া আরম্ভ করে। 4 দিন পরে 15 জন লোক চলিয়া গেল। অবশিষ্ট লোকের ঐ কার্য্য সমাধা করিতে কত দিন লাগিবে ? [ছাত্র. 1925]

28. 8 জন পুরুষ বা 12 জন স্ত্রীলোক 25 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে। 6 জন পুরুষ এবং 11 জন স্ত্রীলোক কতদিনে কার্য্যটি সম্পন্ন করিবে ? [ক. প্র. 1928]

29. 4 জন পুরুষ বা 6 জন বালক যে সময়ে 21 টাকা উপার্জ্জন করে, 6 জন পুরুষ ও 5 জন বালকে সেই সময়ে কত টাকা উপার্জ্জন করিবে ?

30. 9 জন পুরুষ বা 15 জন বালক যে কার্য্য 18 দিনে করিতে পারে, 12 জন পুরুষ এবং 10 জন বালক সেই কার্য্য কতদিনে করিবে ? [ছাত্র. 1929]

31. 8টি কুকুর পুষিতে যে খরচ, 6টি ঘোড়ার জন্য সেই খরচ হয়। 44টি কুকুরের খরচে কতগুলি ঘোড়া পুষিতে পারা যায় ?

32. 36 জন বালকে 20 দিনে একটি কার্য্য করিতে পারে। 2 দিন পরে আর কতজন বালক নিযুক্ত করিলে আর 12 দিনে কার্য্যটি সম্পন্ন হইবে ?

✓ **33.** কোন মিস্ত্রী প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া 8 দিনে একটি খাট প্রস্তুত করিতে পারে। 2 দিন কাজ করার পর সে 2 দিন কামাই করিল। এখন প্রত্যহ কত ঘণ্টা খাটিলে যথাসময়ে খাটখানি প্রস্তুত হইবে ?

34. 24 জন লোক প্রত্যহ 16 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া 70 দিনে একটি কার্য্য

করিতে পারে। 42 জন লোক প্রত্যহ 14 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া ঐ কার্য্য কত দিনে করিবে? [ছাত্র. 1923]

35. 350 টাকা ধার দিয়া 5 বৎসরে যে সুদ পাওয়া যায়, কত টাকা ধার দিয়া 15 মাসে সেই সুদ পাওয়া যাইবে?

36. 300 জন লোকে 24 দিনে একটি পথ প্রস্তুত করিতে পারে। উহার $\frac{3}{4}$ সময়ে ঐ কার্য্য করিতে আর কত লোক লাগিবে?

37. কোন অবরুদ্ধ দুর্গে 11000 সৈন্যের 21 দিনের খাদ্য আছে। কতজন সৈন্য সরাইয়া দিলে সেই খাদ্যে 30 দিন চলিবে?

38. 450 জন লোকের 12 সপ্তাহের খাদ্য আছে। যদি লোকসংখ্যা কমিয়া 400 জন হইয়া থাকে, তবে ঐ খাদ্যে কতদিন চলিবে?

39. 14 দিনে একটি কার্য্যের $\frac{7}{10}$ অংশ করা গেলে, কতদিনে উহার $\frac{3}{5}$ অংশ করা যায়?

40. যে সম্পত্তির $\frac{5}{6}$ অংশের মূল্য 1000 টাকা, তাহার $\frac{3}{4}$ অংশের মূল্য কত?

41. 8 জন পুরুষ অথবা 12 জন স্ত্রীলোক কোন কার্য্য 10 দিনে করিতে পারে। 4 জন পুরুষ এবং 16 জন স্ত্রীলোক একত্রে কত দিনে উহা সম্পন্ন করিবে? [ঢা. প্র. 1924]

42. কোন সৈন্যশিবিরে 750 জনের 20 সপ্তাহের খাদ্য ছিল। 4 সপ্তাহ পরে আরও 450 জন সৈন্য ঐ শিবিরে যোগদান করিলে ঐ খাদ্যে কতদিন চলিবে? [ক. প্র. 1927]

43. একটি চাকার পরিধি 4 ফুট। উহা যে পথ যাইতে 200 বার ঘুরে, 2 ফুট 6 ইঞ্চি পরিধি-বিশিষ্ট চাকা ঐ পথ যাইতে কতবার ঘুরিবে?

44. 3 মিনিট অন্তর গোলা ছুড়িলে যে সময়ে 400 গোলা ছোড়া যায়, 5 মিনিট অন্তর গোলা ছুড়িলে সেই সময়ে কতগুলি গোলা ছোড়া যাইবে?

45. 10টা ঘোড়ায় 6 দিনে 30 সের ছোলা খায়। কতগুলি ঘোড়ায় 6 দিনে 1 মণ 23 সের ছোলা খাইবে?

46. যদি 4 জন পুরুষ বা 5 জন স্ত্রীলোক 12 দিন কর্ম্ম করিয়া 15 টাকা উপার্জ্জন করে, তবে 5 জন পুরুষ এবং 4 জন স্ত্রীলোক 32 দিন কর্ম্ম করিয়া কত উপার্জ্জন করিবে? [ছাত্র. 1893]

47. দৈনিক আধ সের হিসাবে এক ব্যক্তির 36 দিনের খোরাক আছে। সে প্রত্যহ দেড় পোয়া খাইলে উহাতে কতদিন চলিবে?

সময় ও কার্য্য

31. সময় ও কার্য্য

(1) কোন কার্য্য বলিলে একটি গোটা বা পূরা বা সম্পূর্ণ কাজ (অর্থাৎ 1) বুঝায়।

(2) যদি কোন কাজ 8 দিনে সম্পন্ন হয়, তবে 1 দিনে সমস্ত কাজের 8 ভাগের 1 ভাগ অর্থাৎ $(1 \div 8)$ বা $\frac{1}{8}$ অংশ করা যাইবে। যে কার্য্য $3\frac{1}{2}$ দিনে শেষ হয়, 1 দিনে তাহার $(1 \div 3\frac{1}{2})$ বা $\frac{2}{7}$ অংশ সম্পন্ন হইবে।

(3) যদি 1 দিনে কোন কার্য্যের $\frac{1}{6}$ অংশ সম্পন্ন হয়, তবে সমস্ত কাজটি করিতে, সমস্ত কাজ $\div$ 1 দিনের কাজ অর্থাৎ $(1 \div \frac{1}{6})$ বা 6 দিন লাগিবে। এইরূপ, 1 দিনে যদি কোন কাজের $\frac{1}{12}$ অংশ হয়, তবে উহার $\frac{1}{3}$ অংশ করিতে $(\frac{1}{3} \div \frac{1}{12})$ দিন বা 4 দিন লাগিবে। এইরূপ স্থলে মোট যে কাজ করিতে হইবে তাহাকে 1 দিনের কাজ দিয়া ভাগ করিতে হয়।

উদাহরণ 1. ক কোন কাজ 10 দিনে এবং খ 12 দিনে করিতে পারে। উহারা একত্রে ঐ কাজটি কত দিনে করিবে?

ক 10 দিনে সমস্ত কাজটি করে, $\therefore$ ক 1 দিনে করে উহার $\frac{1}{10}$ অংশ;
খ 12 দিনে সমস্ত কাজটি করে, $\therefore$ খ 1 দিনে করে উহার $\frac{1}{12}$ অংশ;
$\therefore$ দুইজনে একত্রে 1 দিনে করে $(\frac{1}{10} + \frac{1}{12})$ অংশ বা $\frac{11}{60}$ অংশ।
$\therefore$ দুইজনে সমস্ত কাজটি $(1 \div \frac{11}{60})$ দিনে বা $5\frac{5}{11}$ দিনে করিবে।

উদাহরণ 2. এক ব্যক্তি 12 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। সে তাহার পুত্রের সাহায্যে 8 দিনে উহা সম্পন্ন করিল। পুত্র ঐ কাজটি কত দিনে করিবে ?

পিতা ও পুত্র একত্রে 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{8}$ অংশ করে এবং পিতা একা 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{12}$ অংশ করে ;

∴ পুত্র একা 1 দিনে করে $(\frac{1}{8}-\frac{1}{12})$ বা $\frac{1}{24}$ অংশ,

∴ পুত্র একা সমস্ত কাজটি করিবে $(1\div\frac{1}{24})$ বা 24 দিনে।

উদাহরণ 3. কোন কাজ ক ও খ একত্রে 6 দিনে, খ ও গ 9 দিনে এবং ক ও গ 12 দিনে করিতে পারে। প্রত্যেকে পৃথক ভাবে কত দিনে কাজটি করিবে ?

ক ও খ একত্রে 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{6}$ অংশ করে,
খ ও গ " " " $\frac{1}{9}$ " "
ক ও গ " " " $\frac{1}{12}$ " "

∴ 2 (ক+খ+গ) এর 1 দিনের কাজ $=(\frac{1}{6}+\frac{1}{9}+\frac{1}{12})$ অংশ $=\frac{13}{36}$ অংশ

∴ ক+খ+গ এর 1 দিনের কাজ $=(\frac{13}{36}\div2)$ অংশ $=\frac{13}{72}$ অংশ ;

∴ ক 1 দিনে করে $(\frac{13}{72}-\frac{1}{9}$ বা $\frac{5}{72}$ অংশ ;

∴ ক সমস্ত কাজটি করিবে $(1\div\frac{5}{72})$ বা $\frac{72}{5}$ বা $14\frac{2}{5}$ দিনে।

অনুরূপে, খ একদিনে করে $(\frac{13}{72}-\frac{1}{12})$ বা $\frac{7}{72}$ অংশ ;

∴ খ সমস্ত কাজটি করিবে $(1\div\frac{7}{72})$ বা $\frac{72}{7}$ বা $10\frac{2}{7}$ দিনে।

আবার, গ 1 দিনে করে $(\frac{13}{72}-\frac{1}{6})$ বা $\frac{1}{72}$ অংশ ;

∴ গ সমস্ত কাজটি করিবে 72 দিনে।

[**দ্রষ্টব্য** :—3 জনের 1 দিনের কাজ হইতে 2 জনের 1 দিনের কাজ বাদ দিলে, অবশিষ্ট তৃতীয় ব্যক্তির 1 দিনের কাজ পাওয়া যায়।]

উদাহরণ 4. একটি চৌবাচ্চায় তিনটি নল আছে। প্রথম দুইটি নল যথাক্রমে 24 ও 30 মিনিটে চৌবাচ্চাটি জলপূর্ণ করে এবং তৃতীয় নলটি

40 মিনিটে উহাকে খালি করিতে পারে। নল তিনটি এক সঙ্গে খোলা থাকিলে চৌবাচ্চাটি কতক্ষণে পূর্ণ হইবে?

প্রথম ও দ্বিতীয় নল দ্বারা 1 মিনিটে ভর্তি হয় চৌবাচ্চার $(\frac{1}{24}+\frac{1}{30})$ অংশ বা $\frac{3}{40}$ অংশ। তৃতীয় নলটি 1 মিনিটে খালি করে $\frac{1}{40}$ অংশ;

∴ তিনটি নলই খোলা থাকিলে 1 মিনিটে ভর্তি হয় $(\frac{3}{40}-\frac{1}{40})$ বা $\frac{1}{20}$ অংশ।

∴ সমস্ত চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে $(1\div\frac{1}{20})$ বা 20 মিনিটে।

প্রশ্নমালা 25

1. মুখে মুখে উত্তর কর :—

(1) 12 দিনে যে কাজ শেষ করা যায়, 2 দিনে তাহার কত অংশ করা যাইবে?

(2) একজনে 8 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, 3 জনে 1 দিনে উহার কতটা অংশ করিবে?

(3) 16 দিনে যে কাজ শেষ করা যায় তাহার $\frac{3}{8}$ অংশ করিতে কত দিন লাগিবে?

(4) আমি কোন কাজের $\frac{1}{6}$ অংশ 1 দিনে করি, উহার $\frac{2}{3}$ অংশ কত দিনে করিব?

(5) এক ব্যক্তি 14 দিনে কোন কাজের $\frac{7}{12}$ অংশ করিল, সে সমস্ত কাজটি কত দিনে করিবে?

(6) একটি চৌবাচ্চার দুইটি নলের মধ্যে একটি দ্বারা উহা 2 ঘণ্টায় জলে ভর্তি হয় এবং অন্যটি দ্বারা 6 ঘণ্টায় খালি হয়। দুইটি নল এক সঙ্গে খোলা থাকিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে?

2. একটি কাজ **ক** 4 দিনে এবং **খ** 8 দিনে করে। উহারা একত্রে কতদিনে উহা করিতে পারে?

3. একটি কাজ ক 8 দিনে, খ 10 দিনে এবং গ 12 দিনে করিতে পারে। তিনজনে একত্রে কতদিনে উহা করিবে?

4. একটি কাজ ক 4 দিনে ও খ 6 দিনে করিতে পারে। গ এর সাহায্য লইয়া তাহারা একত্রে 2 দিনে উহা সম্পন্ন করিল। গ একা কতদিনে উহা করিতে পারে?

5. কোন কাজ ক ও খ একত্রে 10 দিনে, খ ও গ 12 দিনে এবং ক ও গ 15 দিনে করিতে পারে। উহারা একত্রে কতদিনে কাজটি করিবে এবং প্রত্যেকে পৃথক্ ভাবে কতদিনে করিবে?

6. ক 10 দিনে, খ 12 দিনে এবং গ 15 দিনে কোন কাজ করিতে পারে। তাহারা একত্রে উহা কতদিনে করিবে এবং প্রত্যেকে কাজের কত অংশ করিবে? [যু. প্র. 1922]

7. ক একা একটি কাজের $\frac{7}{10}$ অংশ 14 দিনে করিয়া কাজটির বাকি অংশ খ এর সাহায্যে 2 দিনে শেষ করিল। খ একা কাজটি কতদিনে করিতে পারিত? [পা. প্র. 1918]

8. ক $3\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় একটি কাজের $\frac{1}{2}$, খ $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় অবশিষ্টের $\frac{1}{4}$ এবং গ $5\frac{1}{4}$ ঘণ্টায় কাজটির বাকি অংশ করিতে পারে। তিনজনে একত্রে কতক্ষণে কাজটি করিবে? [পা. প্র. 1903]

9. একটি কাজ ক 12 দিনে, খ 6 দিনে শেষ করিতে পারে। তাহারা একত্রে 2 দিন কাজ করার পর খ চলিয়া গেল। আর কতদিনে ক কাজটি শেষ করিবে? [ক. প্র. 1931]

10. একটি কাজ ক ও খ 8 দিনে, খ ও গ 12 দিনে এবং ক, খ ও গ একত্রে 6 দিনে করিতে পারে। ক ও গ একত্রে কতদিনে উহা করিতে পারিবে? [এ. প্র. 1889]

11. একটি কাজ ক ও খ 12 দিনে, খ ও গ 15 দিনে এবং ক ও গ 20 দিনে করিতে পারে। ক একা কাজটি কতদিনে করিবে? [ক. প্র. 1939]

12. কোন চৌবাচ্চা তিনটি নল দ্বারা যথাক্রমে 3, 4 ও 6 ঘণ্টায় পূর্ণ হয়। উহারা একসঙ্গে খোলা থাকিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে?

13. কোন চৌবাচ্চা একটি নল দ্বারা 3 ঘণ্টায় পূর্ণ হয় এবং অন্য একটি নল দ্বারা 4 ঘণ্টায় খালি হয়। একসঙ্গে নল দুইটি খুলিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে?

14. একটি চৌবাচ্চা একটি নল দ্বারা 24 মিনিটে পূর্ণ হয় এবং আর একটি নল দ্বারা 18 মিনিটে খালি হয়। একসঙ্গে নল দুইটি খুলিলে কতক্ষণে পূর্ণ চৌবাচ্চা খালি হইবে?

15. তিনটি নল দ্বারা কোন চৌবাচ্চা যথাক্রমে 5, 6 ও $7\frac{1}{2}$ মিনিটে ভর্তি হয়। নল তিনটি একসঙ্গে খুলিয়া 1 মিনিট পরে প্রথম নলটি বন্ধ করা হইল। আর কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে? [ক. প্র. 1903]

16. কোন চৌবাচ্চা একটি নল দ্বারা 12 মিনিটে পূর্ণ হয় এবং অন্য একটি নল দ্বারা 10 মিনিটে খালি হয়। প্রথম নলটি খুলিয়া দেওয়ার 3 মিনিট পরে দ্বিতীয় নলটি খোলা হইল। আর কতক্ষণ পরে চৌবাচ্চাটি খালি হইবে?

বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

39. অংশ বিভাগ

উদাহরণ। 410 টাকা **ক, খ** ও **গ**কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** 3 টাকা পাইলে **খ** 4 টাকা এবং **খ**-এর প্রতি 3 টাকায় **গ** 5 টাকা পায়।

খ 3 টাকা পাইলে **গ** 5 টাকা পায়

∴ „ 1 টাকা „ „ $\frac{5}{3}$ „ „

∴ „ 4 টাকা „ „ $\frac{5}{3}\times 4$ বা $\frac{20}{3}$ টাকা পায়।

অতএব, ক 3 টাকা পাইলে, **খ** 4 টাকা এবং **গ** $\frac{20}{3}$ টাকা পায়।

3 টাকা + 4 টাকা + $\frac{20}{3}$ টাকা = $\frac{41}{3}$ টাকা। প্রতি বারে $\frac{41}{3}$ টাকা করিয়া দিতে হয় বলিয়া 410 টাকায় প্রত্যেককে (410 টাকা ÷ $\frac{41}{3}$ টাকা) বার বা 30 বার দেওয়া যায়।

∴ **ক** পাইবে 3 টাকা × 30 বা 90 টাকা,

খ পাইবে 4 টাকা × 30 বা 120 টাকা,

এবং **গ** পাইবে $\frac{20}{3}$ টাকা × 30 বা 200 টাকা।

40. বার নির্ণয়

উদাহরণ 1. 1926 সালের 1লা জানুয়ারী শুক্রবার হইলে 1934 সালের 1লা জানুয়ারী কি বার হইবে ?

1926 সালের 1লা জানুয়ারী হইতে 1934 সালের 1লা জানুয়ারী পর্য্যন্ত উভয় দিন ধরিয়া 8 বৎসর + 1 দিন হয়। ঐ 8 বৎসরের মধ্যে দুইটি লিপ্ ইয়ার (1928 ও 1932 সাল) আছে।

∴ মোট দিনসংখ্যা = 365 × 8 + 1 + 2 (লিপ্ ইয়ার) = 2923।

7 দিনে 1 সপ্তাহ ; 2923 ÷ 7 = 417, ভাগশেষ 4 অর্থাৎ 2923 দিনে 417 পূর্ণ সপ্তাহ হইয়া আর 4 দিন হয়। এখানে 1926 সালের 1লা জানুয়ারী শুক্রবার হইতে পরবর্তী বৃহস্পতিবার পর্য্যন্ত 7 দিনে পূর্ণ সপ্তাহ ধরিয়া গণনা করিলে প্রত্যেক সপ্তাহের শেষ দিন বৃহস্পতিবার হইবে। অতএব, এখানে 417 সপ্তাহের শেষ দিনও বৃহস্পতিবার। এখানে ভাগশেষ 4 থাকায় বুঝিতে হইবে বৃহস্পতিবারের পর আর 4 দিন হইয়াছে।

∴ 1934 সালের 1লা জানুয়ারী **সোমবার** হইবে।

উদাহরণ 2. 1954 সালের 10ই মার্চ্চ বুধবার হইলে 1952 সালের 1লা জানুয়ারী কি বার ছিল ?

1952 সালের 1লা জানুয়ারী হইতে 1953 সালের 31শে ডিসেম্বর পর্য্যন্ত পূর্ণ 2 বৎসর এবং 1952 সাল লিপ্ ইয়ার ; সুতরাং ঐ 2 বৎসরে মোট দিন-সংখ্যা = 365 × 2 + 1 = 731. এখন 1954 সালের 1লা জানুয়ারী হইতে 10ই মার্চ্চ পর্য্যন্ত দিনসংখ্যা = 31 + 28 + 10 = 69।

∴ মোট দিন-সংখ্যা = 731 + 69 = 800।

800 ÷ 7 = 114, ভাগশেষ 2. এখানে পরের তারিখ হইতে আগের তারিখের বার নির্ণয় করিবার জন্য পিছনের দিকে গণনা করিতে হইবে। 1954 সালের 10ই মার্চ্চ বুধবার হইতে পূর্ব্বের বৃহস্পতিবার পর্য্যন্ত 7 দিনে সপ্তাহ ধরিয়া পিছনের দিকে গণনা করিলে দেখা যায় প্রত্যেক পূরা সপ্তাহের প্রথম দিনটি বৃহস্পতিবার হইবে। এখানে 2 ভাগশেষ আছে, স্থতরাং ঐ বৃহস্পতিবারের দুই দিন আগের বার নির্ণেয় বার হইবে।

∴ নির্ণেয় বার **মঙ্গলবার** ছিল।

[**দ্রষ্টব্য** :—প্রদত্ত দুইটি তারিখ সমেত মোট কত দিন হয় দেখ। মোট দিন-সংখ্যাকে 7 দিয়া ভাগ কর। ভাগশেষ 1 থাকিলে নির্ণেয় বার প্রদত্ত বার হইবে। ভাগশেষ 2, 3, 4, 5, 6 ও 0 হইলে, প্রদত্ত বারকে প্রথম বার ধরিয়া গণনা করিয়া যথাক্রমে দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ, পঞ্চম, ষষ্ঠ ও সপ্তম বার হইবে। প্রদত্ত বারের পরবর্ত্তী কোন তারিখের বার নির্ণয় করিবার সময় সামনের বা পরের দিকে এবং উহার পূর্ব্ববর্ত্তী কোন তারিখের বার নির্ণয় করিতে পিছনের দিকে ঐ ভাবে গণনা করিতে হয়।]

উদাহরণ 3. এক ব্যক্তি 24721 দিন জীবিত ছিল। সোমবার তাহার জন্ম হইয়া থাকিলে কি বারে তাহার মৃত্যু হইয়াছিল ?

7 | 24721 দিন
3531 স.···4 দিন,

এখানে ভাগশেষ 4 বলিয়া নির্ণেয় বার সোমবার হইতে গণনা করিয়া চতুর্থ বার অর্থাৎ **বৃহস্পতিবার** হইবে।

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি 25685 দিন জীবিত ছিল। রবিবার তাহার মৃত্যু হইয়া থাকিলে কি বারে তাহার জন্ম হইয়াছিল ?

7 | 25685
3669···2,

এখানে ভাগশেষ 2 বলিয়া রবিবারকে প্রথমবার ধরিয়া পিছনের দিকে গণনা করিয়া দ্বিতীয় দিন অর্থাৎ **শনিবার** নির্ণেয় বার হইল।

বিবিধ প্রশ্নমালা 26

1. একটি দ্রব্যের মূল্য 17 শিলিং 6 পেন্স হইলে, 619টির মূল্য চলিত নিয়মে নির্ণয় কর। [ছাত্র. 1929]

2. ক ও খ একত্রে 8 দিনে একটি জমির ধান কাটিতে পারে। ক একা উহা 18 দিনে করিতে পারে। খ একা কত দিনে উহা করিতে পারিবে ?

3. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের দ্বিগুণ। যদি মেঝে পাকা করিতে প্রতি বর্গগজে 5 শিলিং হিসাবে 32 পাউণ্ড খরচ হয়, তবে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত ?

4. দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. উহাদের গ. সা. গু.-র 28 গুণ এবং ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র সমষ্টি 1740। একটি সংখ্যা 240 হইলে, অন্যটি কত ?

5. 60 জন লোকে 1236 হাত লম্বা কোন প্রাচীর 21 দিনে প্রস্তুত করিবার চুক্তি করে ; কিন্তু 15 দিন কাজ করিয়া দেখিল যে 824 হাত প্রস্তুত হইয়াছে। নিরূপিত সময়ে উহা সম্পন্ন করিতে আর কতজন লোক লাগিবে ?

6. সরল কর : $(5\frac{5}{6}-\frac{5}{42})$ এর $\dfrac{\frac{5}{6}}{3\frac{1}{3}} \div (\frac{7}{8}$ এর $\frac{4}{3}) \div \frac{5}{7}$ এর $\dfrac{3 \text{ ট. } 3 \text{ হ.}}{9 \text{ হন্দর}}$

[ক. প্র. 1905]

7. 6 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেন্স টন দরে 25 টন 12 হন্দর 1 কোয়ার্টার $17\frac{1}{2}$ পাউণ্ডের মূল্য কত ?

8. একদল বালক খেলা করিতে যাইতেছিল। আর 2 জন আড়াল হইতে জিজ্ঞাসা করিল, "তোমরা কয়জন ?" একজন বালক উত্তর দিল, "আমাদের সিকি, তার দ্বিগুণ, তার সিকি, আর তোমরা দুইটিতে যতজন, আমরা ততজন।" কয়টি বালক যাইতেছিল ? [ছাত্র. 1891]

9. 6 গজ দীর্ঘ ও 6 ফুট প্রশস্ত একটি স্থানকে পাকা করিতে 6 ইঞ্চি বর্গ কতগুলি টালি লাগিবে ?

10. ক ও খ একত্রে একটি কাজ 10 দিনে, খ ও গ 12 দিনে এবং ক ও গ একত্রে 14 দিনে করিতে পারে। তিন জনে একত্রে কতদিনে ঐ কাজ করিবে?

11. 3·5, ·45, 5 এবং ·9 এর ল. সা. গু. কত?

12. যে বর্গক্ষেত্রের কালি 51 বর্গগজ 3 বর্গফুট 36 বর্গ ইঞ্চি তাহার পরিসীমা কত?

13. সরল কর: $\frac{13 \text{ শি. } 5 \text{ পে.}}{9 \text{ শি. } 10 \text{ পে.}}$ এর $\frac{\frac{3}{5}+\frac{7}{8}}{\frac{8}{9}+\frac{9}{10}} \div \frac{3 \text{ টা. } 3 \text{ হ.}}{4 \text{ টা. } 3 \text{ হ.}}$ এর $\frac{2}{3}\left(\frac{3}{7}+\frac{8}{9}\right)$.

[ক. প্র. 1899]

14. 220 টাকা 1 আনায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিয়া যত লোকসান হয়, 275 টাকা 6 আনায় বিক্রয় করিলে তত লাভ হয়। উহার আসল মূল্য কত?

15. 1000 ও 2000 এর মধ্যবর্ত্তী যে সংখ্যাগুলি 123 দ্বারা বিভাজ্য তাহাদের সমষ্টি কত? [পা. প্র. 1932]

16. 229 মৌলিক সংখ্যা কিনা নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1926]

17. দুইটি সংখ্যাকে কোন ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 4375 ও 2986 ভাগশেষ হয়; কিন্তু ঐ সংখ্যাদ্বয়ের সমষ্টিকে সেই ভাজকটি দ্বারা ভাগ করিলে 2361 ভাগশেষ থাকে। ভাজকটি কত?

18. যে বর্গক্ষেত্রের কালি 10 একর তাহার চারিদিকে কতবার ঘুরিলে 1 মাইল ঘোরা হইবে?

19. কোন্ বৃহত্তম ভগ্নাংশ দ্বারা $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{7}$ ও $\frac{8}{9}$ সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য?

[ঢা. প্র. 1934]

20. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 36·407 এবং বৃহত্তর সংখ্যাটি 25·398। সংখ্যা দুইটির গুণফল কত? [ছাত্র. 1929]

21. পাঁচ অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 647 দ্বারা ভাগ করিলে 8 অবশিষ্ট থাকিবে?

22. লুপ্ত অঙ্কগুলি বসাইয়া গুণটি সম্পূর্ণ কর :— [ঢা. প্র. 1931]

```
   3597
    ***
 ------
  **791
 *****
*****
-------
****541
```

23. 6 টাকা 3 আনা 9 পাই মণ দরে চাউল কিনিয়া 6 টাকা 8 আনা মণ দরে বিক্রয় করায় 469 টাকা 1 আনা 6 পাই লাভ হইল। কত মণ চাউল কেনা হইয়াছিল ? [বৃত্তি. 1926]

24. 695কে কোন্ সংখ্যা দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে এক নিযুত হইতে বিয়োগ করিলে 507245 হইবে ? [পা. প্র. 1923]

25. দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. 3060288 এবং গ. সা. গু. 168 ; একটি সংখ্যা 12096 হইলে, অন্যটি কত ?

26. একজন কারিকরকে এই চুক্তিতে নিযুক্ত করা হইল যে, সে যতদিন কাজ করিবে ততদিন 2 টাকা 8 আনা করিয়া দৈনিক মজুরী পাইবে এবং যতদিন অনুপস্থিত থাকিবে ততদিন 14 আনা করিয়া জরিমানা দিবে। 26 দিন পরে সে মোট 31 টাকা 4 আনা পাইল। সে কতদিন কাজে অনুপস্থিত ছিল ? [ছাত্র. 1934]

27. 1 পাউণ্ড 10 শিলিং এর $\frac{2}{3}$ এর $\frac{6}{15}$ + 5 শিলিং 4 পেন্স এর $\frac{3}{4}$ এর $\frac{5}{6}$ − 5 শিলিং $3\frac{3}{4}$ পেন্স এর $8\frac{1}{2}$ এর $\frac{4}{17}$ কে 2 শিলিং $1\frac{1}{2}$ পেনির ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। [মা. প্র. 1871]

28. 300 জন বালকবালিকাকে 98 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে প্রত্যেক বালক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালিকা 8 আনা হিসাবে পাইল। বালকের সংখ্যা নির্ণয় কর। [ক. প্র. 1941]

29. সরল কর : $\frac{\cdot0075 \times 2\cdot1}{\cdot0175} + \frac{4\cdot2255 \times \cdot064}{\cdot00032}$

30. 16 টাকা 14 আনার $\frac{5}{36}$ − 5 টাকা 3 পাই এর $1\cdot1\dot{4}$ + 9 টাকা 6 আনা 6 পাই এর $1\frac{5}{6}$ = কত ? [ক. প্র. 1876]

31. 248 টাকা ক ও খ-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন ক এর টাকার $\frac{3}{4}$, খ এর টাকার $\frac{4}{5}$ এর সমান হয়।

32. 17 দ্বারা বিভাজ্য কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 16, 21 ও 24 দ্বারা ভাগ করিলে 3 ভাগশেষ থাকে ?

33. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 26 এবং ল. সা. গু. 1040 ; সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে ?

34. দুইটি সংখ্যার গুণফল 75600 এবং গ. সা. গু. 60 হইলে সংখ্যা দুইটি কি কি হইতে পারে ?

35. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি 968 এবং উহাদের গ. সা. গু. 121 ; ঐরূপ কয়জোড়া সংখ্যা হইবে এবং সংখ্যাগুলি কি কি ?

36. 351 ও 1540 পরস্পর মৌলিক কিনা নির্ণয় কর।

37. সরল কর : $\dfrac{2\frac{3}{4}}{5\frac{1}{6}}$ এর $\frac{3}{4}\left(\frac{7}{9}+\frac{1}{12}\right)\div\dfrac{\text{2 শি. 5 পে.}}{\text{3 শি. 11 পে.}}$ এর $\dfrac{5\frac{7}{8}}{7\frac{1}{4}}$.

[ক. প্র. 1898]

38. যদি কোন তালুকের $\left(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}-\frac{1}{6}-\frac{1}{12}\right)$ ভাগের মূল্য 44000 টাকা হয়, তাহা হইলে উহার $1\frac{1}{12}$ এর $\frac{3}{8}$ এর $\frac{25}{26}$ এর $\frac{64}{75}$ এর মূল্য কত ?

[ছাত্র. 1874]

39. সরল কর :

$$\frac{\frac{3}{5}}{1+\dfrac{2}{3+\frac{2}{3}}}+\frac{5\frac{6}{7}}{2\frac{5}{6}}\div\frac{6}{7}\div5+\frac{\text{25 টা. 10 আ. 8 পাই}}{\text{8 টা. 8 আ.}}\text{ এর }\frac{0\cdot003}{0\cdot07}$$

[ক. প্র. 1938]

40. $\frac{1}{3}\left[3+\frac{1}{3}\left\{3+\frac{1}{3}\left(3+1\frac{1}{2}\right)\right\}\right]$ কে $\cdot125$ দ্বারা ভাগ কর।

[ক. প্র. 1892]

41. উৎপাদকের সাহায্যে বর্গমূল নির্ণয় কর :—(ক) 784 ; (খ) $5\frac{1}{49}$.

42. কোন আয়তাকার ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের চারিগুণ। উহার ক্ষেত্রফল 90 একর হইলে, দৈর্ঘ্য কত? [ঢা. বো. 1932]

43. 5 আনা 3·6 পাইকে দশমিকাকারে টাকায় প্রকাশ কর।

44. 3·4 ছটাককে দশমিকাকারে মণে পরিণত কর।

45. 2 টাকা 10 আনা 8 পাইকে টাকার দশমিকাকারে প্রকাশ কর।

46. 18 সেকেণ্ডকে দশমিকাকারে ঘণ্টায় প্রকাশ কর।

47. কোন ঘনকের ঘনফল $91\frac{1}{8}$ ঘনফুট, ইহার প্রত্যেক পৃষ্ঠের দৈর্ঘ্য কত?

48. 6 ঘনফুট লৌহ হইতে 3 ফুট × 2 ফুট × $\frac{1}{4}$ ইঞ্চি মাপের কতগুলি চাদর প্রস্তুত করা যাইবে?

49. একখানি ঘরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উহার উচ্চতার দ্বিগুণ। যদি ঘরখানিতে 4000 ঘনফুট বায়ু ধরে, তবে ঘরটির মেঝের ক্ষেত্রফল কত?

50. 90 ফুট দীর্ঘ, 18 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 7 ফুট উচ্চ একটি প্রাচীর প্রস্তুত করিতে 9" × 4" × 3" মাপের কতগুলি ইট লাগিবে?

51. 400 গজ দীর্ঘ, 30 ফুট বিস্তৃত ও 10 ফুট গভীর একটি খাল কাটিতে প্রতি ঘনগজ চার আনা হিসাবে কত টাকা লাগিবে?

52. একটি দুর্গে 1200 সৈন্যের 70 দিনের রসদ আছে। যদি 20 দিন পরে ঐ দুর্গে আরও 300 সৈন্য আশ্রয় লয়, তবে অবশিষ্ট খাদ্যে সকলের আর কত দিন চলিবে?

53. একটি চৌবাচ্চায় তিনটি নল আছে। প্রথম ও দ্বিতীয়টি দ্বারা যথাক্রমে 16 ও 12 মিনিটে উহা পূর্ণ হয়। তৃতীয়টি দ্বারা 8 মিনিটে পূর্ণ চৌবাচ্চা খালি হয়। তিনটি নল এক সঙ্গে খুলিয়া দিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে? [ছাত্র. 1930]

54. ছয় অঙ্কের কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যাকে 1 হইতে 10 এর মধ্যে যে কোন সংখ্যা দিয়া ভাগ করিলে মিলিয়া যাইবে?

55. সরল কর : $\frac{4\frac{1}{2}+3\frac{2}{3}\times 2\frac{1}{17}}{3\frac{1}{2}\div 4\cdot\dot{6} \text{ এর } \cdot 8\dot{3}}\div\frac{\cdot 25}{\cdot 75}\times\frac{\cdot 125}{23}$.

56. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা হইতে 17 বিয়োগ করিলে বিয়োগফল 6, 15, 25 ও 47 দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য হইবে ?

57. একটি ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের দ্বিগুণ। যদি মেঝে পাকা করিতে প্রতি বর্গগজ 4 আনা হিসাবে 32 টাকা খরচ পড়ে, তবে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। [ছাত্র. 1931]

58. এক বিঘা জমির খাজনা 7 টাকা 3 আনা 10 গণ্ডা হইলে 5 বিঘা 8 কাঠা 7 ছটাক জমির খাজনা কত ? [ছাত্র. 1930]

59. ভগ্নাংশে পরিবর্তিত না করিয়া সরল কর :—

$$\frac{\cdot 0\dot{6}+\cdot\dot{5}}{\cdot 9\dot{4}-\cdot\dot{8}}+\frac{2\cdot\dot{5}\times 6}{9\div 18}-\frac{6\cdot\dot{8}}{3\cdot\dot{2}+\cdot\dot{2}}.$$

60. ·175 টন + ·83 হন্দর + ·93 পাউণ্ডের মান নির্ণয় কর।

61. এক দেউলিয়া প্রতি টাকায় 11 আনা 9 পাই দিতে পারে। 2500 টাকা 8 আনার জন্য সে কত দিতে পারিবে ? [চলিত নিয়মে কর।]

62. একটি বর্গক্ষেত্রের কালি 576 বর্গগজ ; ইহার প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। এই বর্গক্ষেত্রের অর্দ্ধেক অংশ 1 ফুট বর্গ প্রস্তর দ্বারা আবৃত করিতে কতগুলি প্রস্তর লাগিবে ?

63. কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যাকে 28, 36, 63 ও 168 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেক বার 13 ভাগশেষ থাকিবে ?

64. 500 এর অনধিক কোন্ সংখ্যাকে 2 হইতে 7 পর্য্যন্ত যে কোন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে 1 ভাগশেষ থাকিবে ?

65. এক বিদ্যালয়ে $\frac{3}{4}$ শিক্ষার্থী হিন্দু এবং অবশিষ্ট মুসলমান। যদি হিন্দুদের $\frac{2}{9}$ এবং মুসলমানদের $\frac{1}{4}$ অনুপস্থিত থাকে, তবে দেখা যায় যে হিন্দু অনুপস্থিতের সংখ্যা মুসলমান অনুপস্থিতের সংখ্যা অপেক্ষা 10 অধিক। বিদ্যালয়ের মোট ছাত্রসংখ্যা কত ? [ছাত্র. 1935]

66. $\dfrac{1+\dfrac{2}{3\frac{4}{5}}}{1-\dfrac{2}{3\frac{4}{5}}} \div \left\{1+\dfrac{4}{9-\dfrac{3}{1-\frac{3}{5}}}\right\}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। [ছাত্র. 1946]

67. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 7 এবং গুণফল 2205 ; সংখ্যাদ্বয় কি কি ?

68. 3 জন পুরুষ ও দুইটি বালকে যে কাজ 15 দিনে করিতে পারে, 15 জন পুরুষ ও দশটি বালকে তাহা কত দিনে করিবে ?

69. একটি পুকুর 66 জন লোকে 30 দিনে কাটিতে পারে ; 6 জন লোক কমাইয়া দিলে উহা কাটিতে কত দিন সময় লাগিবে ?

70. রামের যে টাকা আছে, হরির তাহার $\frac{1}{8}$ এর 5 গুণ টাকা আছে ; হরির নিকট 40 টাকা থাকিলে রামের নিকট কত টাকা আছে ? [ছাত্র. 1946]

71. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 21 ফুট 7 ইঞ্চি, 16 ফুট 5 ইঞ্চি ও $3\frac{1}{3}$ গজ। উহার দেওয়ালগুলির ও ছাদের একত্রে কালি কত ?

72. ·1215625 মাইলে কত ইঞ্চি ?

73. পুত্রের বয়স 16 বৎসর, পিতার বয়স তাহার 3 গুণ ; পিতার বয়স যখন 40 বৎসর ছিল, তখন পুত্রের বয়স কত ছিল ? [ছাত্র. 1947]

74. 590 ফুট দীর্ঘ কোনও বাগানের একপাশে সমান দূরে দূরে 60টি গাছ বসান হইল। পাশাপাশি দুইটি গাছের দূরত্ব কত ?

75. 85 জন বালকবালিকার মধ্যে 215টি রসগোল্লা এরূপভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে, প্রত্যেক বালক 2টি করিয়া এবং প্রত্যেক বালিকা 3টি করিয়া পাইল। বালিকার সংখ্যা কত ছিল ? [ছাত্র. 1947]

76. 24680 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**-এর প্রতি 2 টাকায় **খ** 3 টাকা ও **গ** 5 টাকা পায়।

77. 149250 টাকার সহিত আর ন্যূনপক্ষে কত টাকা যোগ করিলে 4744 জন লোককে সমান ভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া যাইবে ?

78. একটি ঘড়িতে 3 বার বাজিতে 3 সেকেণ্ড সময় লাগে, উহাতে 9 বার বাজিতে কত সময় লাগিবে ?

79. একটি প্রশ্নে 8750 কে 635 দিয়া গুণ করিতে বলা হয়। কোন পরীক্ষার্থী লিখিবার সময় গুণকের একটি অঙ্ক ভুল লিখিয়া 5993750 উত্তর পাইল। তাহার লিখিতে কি ভুল হইয়াছিল ?

80. $\frac{7}{8}$ অংশ জলপূর্ণ একটি পাত্রের ওজন 19 সের 6 ছটাক এবং পাত্রটির $\frac{4}{5}$ অংশ জলপূর্ণ থাকিলে ওজন হয় 18 সের 7 ছটাক। শুধু পাত্রটির ওজন কত ? [ক. প্র. 1935]

81. ক-এর টাকা খ-এর টাকার 3 গুণ এবং গ-এর টাকা অপেক্ষা 25 টাকা বেশী। উহাদের টাকার সমষ্টি 675 টাকা হইলে, ক-এর কত টাকা ছিল ? [ক. প্র. 1944]

82. 500 টাকা 3 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক এবং 8 জন বালককে এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে প্রত্যেক পুরুষ যতবার 6 আনা পাইল ততবার প্রত্যেক স্ত্রীলোক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালক 1 আনা 6 পাই পাইল। প্রত্যেক পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালক কত টাকা পাইয়াছে ? [ক. প্র. 1945]

83. এক টাকার পরিবর্তে পয়সা দিবার সময় কোন দোকানদার অন্ধকারে আমাকে পয়সার সঙ্গে কয়েকটি আধুলি দেওয়ায় আমি মোট 3 টাকা 6 আনা 9 পাই পাইলাম। সে কয়টি আধুলি দিয়াছিল ?

84. এক ব্যক্তি 9 আনা 6 পাই সের দরে 20 সের দুধ কিনিল। উহার সহিত কত জল মিশাইলে ঐ মিশ্রিত দুগ্ধ 9 আনা সের দরে বিক্রয় করিয়া তাহার 1 টাকা 10 আনা লাভ হইবে ? [প. ব. বো. 1952]

85. যদি 8 জন লোক-বিশিষ্ট এক পরিবারের 160 টাকায় 80 দিন চলে, তবে 12 জন লোক-বিশিষ্ট পরিবারের 210 টাকায় কত দিন চলিবে ? [প. প্র. 1933]

86. পিতা ও পুত্রের বয়সের সমষ্টি 90 বৎসর। 5 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ ছিল। পিতার বর্ত্তমান বয়স কত ?

87. $1\frac{1}{9}$ একর পরিমিত একটি বর্গক্ষেত্রের চারিদিকে বেড়া দিতে কত গজ তার লাগিবে ? [পা. প্র. 1931]

88. $\cdot4+\frac{1\cdot5}{\cdot13}$ কে আবৃত্ত দশমিকরূপে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1915]

89. 2 হন্দর 2 কোয়ার্টারের $0\cdot16+2\cdot6$ হন্দরের $0\cdot1\dot{6}$কে 1 টনের দশমিকে পরিণত কর। [ক. প্র. 1920]

90. এক ব্যক্তি তাঁহার বেতনের প্রতি টাকায় 9 পাই করিয়া আয়কর এবং প্রতি টাকায় 1 আনা করিয়া প্রভিডেণ্ট ফণ্ডে দিয়া 445 টাকা 5 আনা পান। তাঁহার বেতন কত ? [ক. প্র. 1932]

91. 0·2605কে 0·714285 দিয়া ভাগ কর এবং ভাগফল 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত নির্ণয় কর।

92. একদল সৈন্যের $0\cdot0\dot{3}$ প্রথম যুদ্ধে এবং অবশিষ্টের ·175 দ্বিতীয় যুদ্ধে নিহত হইল, যাহা অবশিষ্ট রহিল তাহার $0\cdot\dot{2}\dot{7}$ তৃতীয় যুদ্ধে নিহত হইবার পর 870 জন অবশিষ্ট রহিল। ঐ দলে প্রথমে কত সৈন্য ছিল ? [ক. প্র. 1936]

93. $\frac{5}{7}$ ও ·625 এর মধ্যে কোন্‌টি বৃহত্তর ? এবং কেন ?

[ঢা. প্র. 1927]

94. 3 পা. 15 শি. 4 পেন্সকে 100 টাকার দশমিকরূপে প্রকাশ কর। (1 পা.=15 টাকা)। [ঢা. প্র. 1933]

95. একটি বর্গক্ষেত্রের প্রত্যেক বাহু 120 গজ এবং উহার ভিতরে চারিদিকে 6 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। প্রতি বর্গগজে 8 আনা হিসাবে ঐ পথ প্রস্তুত করিতে কত খরচ হইয়াছে ? [ঢা. প্র. 1922]

96. 3 পা. 7 শি. $11\frac{1}{4}$ পেন্সকে দশমিকাকারে পাউণ্ডে প্রকাশ কর।

97. প্রতি ঘনগজ তক্তার মূল্য 2 পা. 16 শি. $6\frac{1}{2}$ পে. হইলে $4013\frac{1}{2}$ ঘনগজ তক্তার মূল্য কত ?

98. চার বৎসর পূর্ব্বে রামের বয়স হরির বয়সের 3 গুণ ছিল। পাঁচ বৎসর পরে উভয়ের বয়সের সমষ্টি 66 বৎসর হইবে। এখন কাহার বয়স কত ?

99. এমন একটি রাশি নির্ণয় কর যাহার সহিত $2\frac{1}{2}$ যোগ করিলে যে যোগফল হইবে, তাহাকে $4\frac{1}{2}$ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলে 3 যোগ করিলে যে যোগফল হইবে, তাহাকে $1\frac{1}{5}$ দিয়া ভাগ করিলে 25 ভাগফল হইবে।

[ছাত্র. 1924]

100. **ক, খ** ও **গ**কে 1656 টাকা 10 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** 2 টাকা পাইলে **খ** 3 টাকা পায় এবং **খ** 4 টাকা পাইলে **গ** 3 টাকা পায়।

দ্বিতীয় খণ্ড

(অষ্টম শ্রেণীর পাঠ্য)

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্বপাঠের পুনরালোচনা

39. গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. সম্বন্ধীয় বিবিধ সমাধান।

পূর্ব্ব-শ্রেণীতে এই সম্বন্ধে বহু আলোচনা হইয়াছে। আরও কতিপয় বিবিধ প্রশ্নের সমাধান দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. পাঁচ অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 8509 এর সহিত যোগ করিলে যোগফলটি 20, 27, 32 ও 36 দ্বারা বিভাজ্য হইবে? [ঢা. বো. 1935]

পাঁচ অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা = 99999.

20, 27, 32 ও 36 এর ল. সা. গু. দ্বারা যে সংখ্যা বিভাজ্য তাহা এই সংখ্যাগুলির দ্বারাও বিভাজ্য।

$$\begin{array}{r|l} 2 & 20,\ 27,\ 32,\ 36 \\ \hline 2 & 10,\ 27,\ 16,\ 18 \\ \hline 3 & 5,\ 27,\ 8,\ 9 \\ \hline 3 & 5,\ 9,\ 8,\ 3 \\ \hline & 5,\ 3,\ 8,\ 1 \end{array}$$

20, 27, 32 ও 36 এর ল. সা. গু.
$= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 8 = 4320.$

$$\begin{array}{r} 99999 \\ 8509 \\ \hline 4320)\ 108508\ (25 \\ 8640 \\ \hline 22108 \\ 21600 \\ \hline 508 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় সংখ্যা = 99999 − 508
= 99491.

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে 8509 এর সহিত 5 অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা 99999 যোগ করিয়া দেখা গেল যে যোগফলটি 4320 দ্বারা বিভাজ্য হয় নাই। 508 অতিরিক্ত হইয়াছে, সুতরাং 508 কম যোগ করিতে হইবে।

∴ 99999 − 508 নির্ণেয় সংখ্যা হইল।]

উদাহরণ 2. 30516কে কোন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া 17, 27 ও 36 যথাক্রমে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বা শেষ ভাগশেষ পাওয়া গেল। ভাজকটি কত ?

এখানে 3 বার ভাগশেষ থাকায় বুঝা যাইতেছে যে ভাগফলে 3টি অঙ্ক আছে। অতএব, ভাজ্যের 305 লইয়া প্রথম ভাগ-কার্য্য আরম্ভ হইয়াছে এবং 17 ভাগশেষ আছে, সুতরাং (305 − 17) বা 288 নির্ণেয় ভাজকটি দ্বারা অবশ্যই বিভাজ্য। এইবার ভাগশেষ 17-র গায়ে ভাজ্যের 1 নামাইয়া হইল 171 এবং তখন ভাগশেষ 27 থাকায় (171 − 27) বা 144 ভাজক দ্বারা বিভাজ্য। অনুরূপে (276 − 36) বা 240 ঐ ভাজক দ্বারা বিভাজ্য।

এক্ষণে, 288, 144 ও 240 এর প্রত্যেকটি নির্ণেয় ভাজক দ্বারা বিভাজ্য, সুতরাং উহাদের গ. সা. গু. কিংবা তাহার কোন গুণনীয়ক নির্ণেয় ভাজক হইবে।

```
144)288(2        144)240(1
    288              144
                      96)144(1
                          96
                          48)96(2
                             96
```

∴ নির্ণেয় ভাজক = 48

[**দ্রষ্টব্য** : 48 এর যে কোন উৎপাদকের দ্বারাও 288, 144 ও 240 বিভাজ্য, সুতরাং 48 এবং উহার যে কোন উৎপাদক ভাজক হইতে পারিত ; কিন্তু সেই উৎপাদক প্রদত্ত ভাগশেষগুলি অপেক্ষা বৃহত্তর হওয়া আবশ্যক। অতএব, এক্ষেত্রে 48 একমাত্র নির্ণেয় ভাজক।]

উদাহরণ 3. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিয়া 21 শেষ ভাজক এবং 1, 2 ও 3 পরস্পর 3টি ভাগফল পাওয়া গেল। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

[এই প্রকারের অঙ্ক শেষের দিক হইতে করিতে হয়।]

এখানে শেষ ভাজক 21 এবং শেষ ভাগফল 3 হওয়ায়, শেষ ভাজ্যটি হইল (21×3) বা 63 ; স্থতরাং এই 63 হইবে দ্বিতীয় ভাজক এবং তখন ভাগফল হইয়াছে 2 এবং ভাগশেষ আছে 21. অতএব, দ্বিতীয় ভাজ্য হইল $(63\times2+21)$ বা 147. এই 147 হইবে প্রথম ভাজক (অর্থাৎ একটি নির্ণেয় সংখ্যা) এবং তখন ভাগফল 1 ও ভাগশেষ ঐ 63 (যাহা দ্বিতীয় ভাজক)। স্থতরাং প্রথম ভাজ্য ছিল $(147\times1+63)$ বা 210, ইহাই অপর নির্ণেয় সংখ্যা।

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যাদ্বয় = 147 ও 210.

উদাহরণ 4. তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট কোন্ সংখ্যা দ্বারা 7326 ও 9145 কে ভাগ করিলে প্রত্যেক স্থলে একই ভাগশেষ থাকিবে ?

উভয়স্থলে যখন একই ভাগশেষ থাকে, তখন উহাদের বিয়োগফল অর্থাৎ $9145-7326$ বা 1819 নির্ণেয় সংখ্যা দ্বারা অবশ্য বিভাজ্য।

এখন $1819=17\times107$. 1819 এর দুইটি উৎপাদক এবং কেবল ঐ উৎপাদক দুইটি দ্বারা 1819 বিভাজ্য। ঐ উৎপাদক দুইটির মধ্যে 107 তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট। $\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা = 107.

উদাহরণ 5. চারি অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যাকে 12, 15 ও 18 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 9, 12 ও 15 ভাগশেষ থাকে ?

$12-9=3$, $15-12=3$, $18-15=3$. ভাগশেষগুলি ভাজকগুলি অপেক্ষা প্রতি ক্ষেত্রে 3 কম ; স্থতরাং নির্ণেয় সংখ্যাটি 12, 15 ও 18 দ্বারা বিভাজ্য 4 অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা অপেক্ষা 3 কম হইবে।

```
2 | 12, 15, 18
3 |  6, 15,  9
  -------------
     2,  5,  3
```

12, 15 ও 18-র ল. সা. গু. = 180

```
180) 9999 (55
     900
     ----
      999
      900
      ---
       99
```

$9999-99=9900$, বিভাজ্য সংখ্যা ;

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $=9900-3=9897$.

উদাহরণ 6. এক ব্যক্তি 4 টাকা 4 আনায় কতকগুলি আম কিনিয়া তাহা হইতে 3 টাকা 5 আনা 6 পাই মূল্যে কতকগুলি আম বিক্রয় করিল। ইহাতে যদি তাহার লাভ বা ক্ষতি না হইয়া থাকে, তাহা হইলে ন্যূনপক্ষে এখনও তাহার কাছে কয়টি আম আছে ?

এখানে দেখা যাইতেছে যে, 4 টাকা 4 আনা কতকগুলি পূর্ণসংখ্যক আমের ক্রয়মূল্য এবং 3 টাকা 5 আনা 6 পাইও কতকগুলি পূর্ণসংখ্যক আমের ক্রয়-মূল্য। অতএব, এক একটি আমের মূল্য দ্বারা উভয় রাশিই বিভাজ্য।

∴ 4 টাকা 4 আনা ও 3 টাকা 5 আনা 6 পাই এর গ. সা. গু. একটি আমের উর্দ্ধতম মূল্য হইতে পারে এবং এই মূল্য হিসাবে যতগুলি আম অবশিষ্ট থাকিতে পারে, তাহাই ন্যূনপক্ষে অবশিষ্ট আমের সংখ্যা হইবে।

4 টাকা 4 আনা=816 পাই ; 3 টাকা 5 আনা 6 পাই=642 পাই। 816 পাই ও 642 পাই-এর গ. সা. গু.=6 পাই, ইহাই প্রত্যেক আমের উর্দ্ধতম মূল্য।

লোকটির কাছে এখনও (816 পা. – 642 পা.) বা 174 পাই মূল্যের আম আছে। ∴ তাহার কাছে ন্যূনপক্ষে এখনও (174÷6) বা 29টি আম আছে।

উদাহরণ 7. এক ব্যক্তি দৈনিক মজুরীতে মোট 29 টাকা 4 আনায় কিছুদিনের জন্য নিযুক্ত হইল, কিন্তু কয়েকদিন অনুপস্থিত থাকায় সে মোট 22 টাকা 8 আনা পাইল। প্রমাণ কর যে, তাহার দৈনিক মজুরী 2 টাকা 4 আনার অধিক হইতে পারে না।

22 টাকা 8 আনা ও 29 টাকা 4 আনা লোকটির কতকগুলি পূর্ণসংখ্যক দিনের মজুরী বলিয়া একদিনের মজুরী দ্বারা উভয় রাশিই বিভাজ্য হইবে।

∴ 22 টাকা 8 আনা ও 29 টাকা 4 আনার গ. সা. গু. তাহার উর্দ্ধতম দৈনিক মজুরী হইবে। 22 টাকা 8 আনা=360 আনা, 29 টাকা 4 আনা =468 আনা। 360 আনা ও 468 আনার গ. সা. গু.=36 আনা। অতএব, লোকটির দৈনিক মজুরী 36 আনা বা 2 টা. 4 আনার অধিক হইতে পারে না।

40. ঐকিক নিয়ম

পূর্ব্ব শ্রেণীতে যাহা শিখিয়াছ তাহা স্মরণ রাখিবে।

(1) কোন কাজ করিবার জন্য বেশী লোক লাগিলে কাজ কম দিনে এবং তাহার অপেক্ষা কম লোক লাগিলে কাজ বেশী দিনে শেষ হইবে।

(2) গমের মূল্য বাড়িলে নির্দ্দিষ্ট মূল্যের রুটির ওজন কম হইবে এবং গমের মূল্য কমিলে ঐ রুটির ওজন বেশী হইবে।

(3) কোন খাদ্যে কতকগুলি লোকের যতদিন চলে, তাহার বেশী লোক থাকিলে কম দিন এবং কম লোক থাকিলে বেশী দিন চলিবে।

(4) 4 মিনিট অন্তর গোলা ছুড়িলে নির্দ্দিষ্ট সময়ে যত লোক মারা যায়, ইহার কম সময় অন্তর গোলা ছুড়িলে ঐ সময়ে বেশী লোক নিহত হইবে।

উদাহরণ 1. 12 দিনে একটি কার্য্য 15 জনে সম্পন্ন করে, 18 জন লোকে উহার দ্বিগুণ কার্য্য কত দিনে করিবে ?

15 জনে একটি কাজ করে 12 দিনে

∴ 1 " " " 12×15 দিনে

∴ 18 " " " " $\frac{12\times 15}{18}$ "

∴ 18 জনে উহার 2 গুণ কাজ করে $\frac{12\times 15\times 2}{18}$ দিনে বা 20 দিনে।

উদাহরণ 2. প্রত্যহ 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া 21 জনে যে কার্য্য 12 দিনে করে, প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া 24 জনে কত দিনে তাহা করিবে ?

12 দিনে মোট 12×8 ঘণ্টায় বা 96 ঘণ্টায় কাজটি করা যায়।

21 জনে 96 ঘণ্টায় কাজটি করে

∴ 1 " 96×21 ঘণ্টায় কাজটি করে

∴ 24 " $\frac{96\times 21}{24}$ ঘণ্টায় বা 84 ঘণ্টায় কাজটি করে।

এখন, প্রত্যহ 6 ঘণ্টা কাজ করিলে 84 ঘণ্টা কাজ হয় $(84\div 6)$ বা 14 দিনে। ∴ নির্ণেয় সময়$=14$ দিন।

উদাহরণ 3. 6 জন পুরুষ বা 8 জন স্ত্রীলোক যে কার্য্য 25 দিনে করে, 8 জন পুরুষ ও 6 জন স্ত্রীলোক একত্রে তাহা কত দিনে করিবে ?

6 জন পুরুষ = 8 জন স্ত্রীলোক

∴ 1 „ „ $= \frac{8}{6}$ বা $\frac{4}{3}$ „

∴ 8 „ „ $= \frac{4}{3} \times 8$ বা $\frac{32}{3}$ স্ত্রীলোক

অতএব, 8 জন পুরুষ + 6 জন স্ত্রীলোক $= (\frac{32}{3} + 6)$ বা $\frac{50}{3}$ জন স্ত্রীলোক।

এক্ষণে, 8 জন স্ত্রীলোকে কাজটি করে 25 দিনে

∴ 1 „ „ „ 25×8 দিনে

∴ $\frac{50}{3}$ „ „ „ $\frac{25 \times 8 \times 3}{50}$ বা 12 দিনে।

∴ নির্ণেয় সময় = 12 দিন।

উদাহরণ 4. একটি কার্য্য 60 দিনে করিবার জন্য 35 জন লোক নিযুক্ত করা হইল। 32 দিন পরে দেখা গেল কাজটির $\frac{2}{5}$ অংশ হইয়াছে। অতিরিক্ত কত জন লোক নিযুক্ত করিলে কাজটি যথাসময়ে সম্পন্ন হইবে ?

60 দিন − 32 দিন = 28 দিন অবশিষ্ট আছে ;

$1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ অংশ কাজ অবশিষ্ট আছে।

32 দিনে $\frac{2}{5}$ অংশ কাজ করে 35 জনে

∴ „ „ সমস্ত „ „ $\frac{35 \times 5}{2}$ জনে

∴ 1 „ „ „ „ $\frac{35 \times 5 \times 32}{2}$ জনে

∴ 28 „ „ „ „ $\frac{35 \times 5 \times 32}{2 \times 28}$ জনে

∴ „ „ „ $\frac{3}{5}$ „ $\frac{35 \times 5 \times 32 \times 3}{2 \times 28 \times 5}$ জনে বা 60 জনে

∴ (60 − 35) বা 25 জন অতিরিক্ত লোক লাগিবে।

41. সময় ও কার্য্য

উদাহরণ 1. **ক** ও **খ** যথাক্রমে 18 ও 12 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। উভয়ে একত্রে কাজ আরম্ভ করিল এবং কাজ শেষ হইবার 3 দিন পূর্ব্বে **খ** চলিয়া গেল। কাজটি মোট কত দিনে শেষ হইল ?

কাজটি শেষ হইবার 3 দিন আগে খ চলিয়া যায়, স্থতরাং সেই শেষ 3 দিন ক একা কাজটি করিয়াছে। ক 1 দিনে করে কাজের $\frac{1}{18}$ অংশ,

∴ ক শেষ 3 দিনে কাজের $\frac{1}{18} \times 3$ বা $\frac{1}{6}$ অংশ করিয়াছে।

অতএব, উহার পূর্ব্বে উভয়ে একত্রে কাজটির $(1-\frac{1}{6})$ বা $\frac{5}{6}$ অংশ করিয়াছে। উভয়ে একত্রে 1 দিনে করে $(\frac{1}{18}+\frac{1}{12})$ $\frac{5}{36}$ অংশ,

∴ তাহারা $\frac{5}{6}$ অংশ করিয়াছে $(\frac{5}{6} \div \frac{5}{36})$ বা 6 দিনে।

∴ সমস্ত কাজটি $(6+3)$ বা 9 দিনে শেষ হইয়াছে।

উদাহরণ 2. ক একটি কাজ 12 দিনে ও খ 16 দিনে করিতে পারে; গ-এর সাহায্যে তাহারা 5 দিনে কাজটি সম্পন্ন করিল। যদি কাজটির জন্য তাহারা 18 টাকা পাইয়া থাকে, তবে কে কত টাকা পাইবে?

ক 5 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{12} \times 5$ বা $\frac{5}{12}$ অংশ,

∴ ক পাইবে 18 টাকা $\times \frac{5}{12}$ বা 7 টাকা 8 আনা।

খ 5 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{16} \times 5$ বা $\frac{5}{16}$ অংশ,

∴ খ পাইবে 18 টাকা $\times \frac{5}{16}$ বা 5 টাকা 10 আনা।

∴ গ পাইবে (18 টাকা − 7 টাকা 8 আনা − 5 টাকা 10 আনা) বা 4 টাকা 14 আনা।

উদাহরণ 3. ক 4 দিনে কোন কাজের $\frac{1}{6}$ অংশ এবং খ 3 দিনে অবশিষ্টের $\frac{1}{10}$ অংশ এবং তারপর 6 দিনে গ কাজটি শেষ করিল। তিনজনে একত্রে কত দিনে কাজটি করিবে?

ক 4 দিনে কাজটির $\frac{1}{6}$ অংশ করে,

∴ ক 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{6 \times 4}$ বা $\frac{1}{24}$ অংশ করে।

অবশিষ্ট কাজ $= 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$, স্থতরাং $\frac{5}{6}$ এর $\frac{1}{10} = \frac{1}{12}$.

∴ খ 3 দিনে কাজটির $\frac{1}{12}$ অংশ করে,

∴ খ 1 দিনে কাজটির $\frac{1}{12 \times 3}$ বা $\frac{1}{36}$ অংশ করে।

এখন অবশিষ্ট কাজ $=\frac{5}{6}-\frac{1}{12}=\frac{3}{4}$ অংশ,

$\therefore$ গ 6 দিনে $\frac{3}{4}$ অংশ করিল,

$\therefore$ গ 1 দিনে করে কাজটির $\frac{3}{4\times 6}$ বা $\frac{1}{8}$ অংশ।

$\therefore$ 1 দিনে তিনজনে একত্রে করে কাজটির $(\frac{1}{24}+\frac{1}{36}+\frac{1}{8})$ বা $\frac{7}{36}$ অংশ।

$\therefore$ তাহারা একত্রে সমস্ত কাজটি করে $(1\div\frac{7}{36})$ দিনে বা $5\frac{1}{7}$ দিনে।

উদাহরণ 4. একটি লোক ও একটি বালক 24 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। লোকটি যদি শেষ 6 দিন একা কাজ করে, তবে 26 দিনে কাজটি সম্পন্ন হয়। বালক একা কত দিনে কাজটি করিবে ?

শেষ 6 দিন লোকটি একা কাজ করিলে কাজটি 20 দিনে শেষ হয়, সুতরাং উভয়ে $(26-6)$ বা 20 দিন একত্রে কাজ করিয়াছে বুঝিতে হইবে।

উভয়ে 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{24}$ অংশ,

$\therefore$ তাহারা 20 দিনে করিয়াছে $\frac{1\times 20}{24}$ বা $\frac{5}{6}$ অংশ।

$\therefore$ অবশিষ্ট $(1-\frac{5}{6})$ বা $\frac{1}{6}$ অংশ লোকটি একা শেষ 6 দিনে করিয়াছে,

$\therefore$ লোকটি 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{6\times 6}$ বা $\frac{1}{36}$ অংশ।

$\therefore$ বালকটি 1 দিনে করে কাজটির $(\frac{1}{24}-\frac{1}{36})$ বা $\frac{1}{72}$ অংশ,

$\therefore$ বালকটি সমস্ত কাজটি $(1\div\frac{1}{72})$ বা 72 দিনে করিবে।

উদাহরণ 5. একটি কাজ **ক** 40 দিনে, **খ** 120 দিনে এবং **গ** 60 দিনে করিতে পারে। প্রত্যেক তৃতীয় দিনে **খ** ও গ এর সাহায্য লইয়া ক কতদিনে কাজটি শেষ করিবে ?

প্রথম 2 দিনে **ক** একা কাজটির $\frac{1}{40}\times 2$ বা $\frac{1}{20}$ অংশ করে।

তৃতীয় দিনে ক, **খ** ও **গ** একত্রে কাজটির $(\frac{1}{40}+\frac{1}{120}+\frac{1}{60})$ বা $\frac{1}{20}$ অংশ করে। $\therefore$ প্রতি তিন দিনে কাজটির $(\frac{1}{20}+\frac{1}{20})$ বা $\frac{1}{10}$ অংশ সম্পন্ন হয়।

এক্ষণে $\because$ $\frac{1}{10}$ অংশ সম্পন্ন হয় 3 দিনে,

$\therefore$ সমস্ত কাজটি সম্পন্ন হইবে $(3\div\frac{1}{10})$ বা 30 দিনে।

উদাহরণ 6. 24 জন পুরুষ ও 20 জন বালক 6 দিনে একটি কাজের $\frac{3}{10}$ অংশ করে এবং 6 জন পুরুষ ও 4 জন বালক ঐ কাজের $\frac{2}{5}$ অংশ 40 দিনে করে। 10 জন বালক কাজটি কত দিনে করিবে ?

24 জন পুরুষ + 20 জন বালক 1 দিনে করে $(\frac{3}{10} \div 6)$ বা $\frac{1}{20}$ অংশ ⋯ (1)

আবার, 6 জন পুরুষ + 4 জন বালক 1 দিনে করে $(\frac{2}{5} \div 40)$ বা $\frac{1}{100}$ অংশ,

∴ (উহার 4 গুণ করিলে পাই) 24 জন পুরুষ + 16 জন বালক 1 দিনে করে $(\frac{1}{100} \times 4)$ বা $\frac{1}{25}$ অংশ ⋯ (2).

এক্ষণে, (1) হইতে (2) বিয়োগ করিয়া পাই,

4 জন বালক 1 দিনে করে কাজটির $(\frac{1}{20} - \frac{1}{25})$ বা $\frac{1}{100}$ অংশ,

∴ 1 „ 1 „ „ „ $\frac{1}{400}$ অংশ,

∴ 10 „ 1 „ „ „ $\frac{1 \times 10}{400}$ বা $\frac{1}{40}$ অংশ,

∴ 10 জন বালক সমস্ত কাজটি $(1 \div \frac{1}{40})$ বা 40 দিনে করিবে।

উদাহরণ 7. একটি চৌবাচ্চায় তিনটি নল আছে। প্রথম দুইটি নল দ্বারা উহা যথাক্রমে 3 ও 4 ঘণ্টায় জলপূর্ণ হয় এবং তৃতীয় নলটি দ্বারা উহা এক ঘণ্টায় খালি হয়। যদি নল তিনটি যথাক্রমে 1টা, 2টা ও 3টার সময় খোলা হয়, তবে কখন চৌবাচ্চাটি খালি হইবে ?

প্রথম নলটি 1 ঘণ্টায় $\frac{1}{3}$ অংশ এবং দ্বিতীয় নলটি 1 ঘণ্টায় $\frac{1}{4}$ অংশ ভর্ত্তি করে। তৃতীয় নলটি 1 ঘণ্টায় সমস্ত চৌবাচ্চা খালি করে।

প্রথম নলটি 1টা হইতে 3টা পর্য্যন্ত 2 ঘণ্টায় $\frac{1}{3} \times 2$ বা $\frac{2}{3}$ অংশ জলপূর্ণ করে এবং দ্বিতীয় নলটি 2টা হইতে 3টা পর্য্যন্ত 1 ঘণ্টায় $\frac{1}{4}$ অংশ ভর্ত্তি করে।

অতএব, 3টার সময় মোট $(\frac{2}{3} + \frac{1}{4})$ বা $\frac{11}{12}$ অংশ জলপূর্ণ হইয়াছে।

3টার সময় তৃতীয় নলটি খোলায়, তিনটি নলই এখন খোলা থাকিল। 3টি নল একত্রে খোলা থাকিল 1 ঘণ্টায় খালি হয় $(1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4})$ * অংশ বা $\frac{5}{12}$ অংশ।

[***দ্রষ্টব্য** : 3টি নল খোলা থাকিলে 1 ঘণ্টায় পূরা চৌবাচ্চা (পূরা 1) খালি হয়। কিন্তু ঐ সঙ্গে প্রথম ও দ্বিতীয় নল $\frac{1}{3}$ ও $\frac{1}{4}$ অংশ ভর্ত্তি করে সেজন্য ঘণ্টায় খালি হয় $1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ অংশ।]

∴ $\frac{11}{12}$ অংশ খালি হইবে $(\frac{11}{12} \div \frac{5}{12})$ ঘণ্টায় বা 2 ঘণ্টা 12 মিনিটে।

∴ চৌবাচ্চাটি 3টার 2 ঘণ্টা 12 মিনিট পরে অর্থাৎ 5টা 12 মিনিটে জলশূন্য হইবে।

উদাহরণ 8. একটি বালক ও একটি বালিকা কোন চৌবাচ্চা জলপূর্ণ করিবার জন্য বালকটি 3 মিনিট অন্তর 4 সের এবং বালিকা প্রতি 4 মিনিটে 3 সের করিয়া জল উহাতে ঢালিতে লাগিল। চৌবাচ্চায় যদি 2 মণ 4 সের জল ধরে, তবে কতক্ষণে উহা জলপূর্ণ হইবে?

3 মিনিট ও 4 মিনিটের ল. সা. গু. 12 মিনিট। 12 মিনিটে বালকটি 4 বার ও বালিকাটি 3 বার জল ঢালে। বালক 4 বারে (4 সের × 4) বা 16 সের এবং বালিকা 3 বারে 3 সের × 3 বা 9 সের জল ঢালে।

∴ প্রতি 12 মিনিটে মোট 16 + 9) বা 25 সের জল ঢালা হয়।

2 মণ 4 সের = 84 সের। 84 সেরের মধ্যে 25 সের 3 বার আছে। অতএব, 12 মিনিট × 3 বা 36 মিনিটে 25 সের × 3 বা 75 সের জল ঢালা হইবে। আর জল ঢালিতে বাকি থাকিল (84 − 75) বা 9 সের। ঐ 36 মিনিটের পরবর্তী তৃতীয় মিনিটে বালকটি আসিয়া জল ঢালিল আরও 4 সের, এবং চতুর্থ মিনিটে বালিকা জল ঢালিল 3 সের; ইহাতে মোট (75 + 7) বা 82 সের জল ঢালা হইল। বালকটি ষষ্ঠ মিনিটে আবার 4 সের জল আনিয়া মাত্র 2 সের জল ঢালিলেই চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে।

অতএব, চৌবাচ্চাটি জলপূর্ণ হইতে মোট (36 + 6) বা 42 মিনিট সময় লাগিবে।

প্রশ্নমালা 27

(পূর্ব্বপাঠ সম্বন্ধীয়)

গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. সংক্রান্ত :—

1. কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা 86, 64 ও 31কে ভাগ করিলে প্রত্যেক বার একই ভাগশেষ থাকে?

2. 4 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 11, 44, 66, 88 ও 99 দ্বারা সম্পূর্ণ রূপে বিভাজ্য? [ক. প্র. 1935]

3. 4 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 12, 16, 18 দ্বারা বিভাজ্য?

4. কোন্ লঘিষ্ঠ অখণ্ড সংখ্যা $1\frac{5}{21}$ ও $1\frac{6}{7}$ দ্বারা বিভাজ্য?

[ঢা. বো. 1940]

5. কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 16, 21 ও 28 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 12, 17 ও 24 অবশিষ্ট থাকে?

6. 91509টি আম ও 83721টি লেবু কতিপয় বালক-বালিকাকে সমান ভাগে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল। বালক-বালিকার সংখ্যা কত? যতগুলি সম্ভব উত্তর দাও। [ঢা. বো. 1930]

7. 11 দ্বারা বিভাজ্য কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 7, 9, 14, 21 ও 35 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেক বার 2 ভাগশেষ থাকে? [ক. প্র. 1942]

8. 5 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 8321-এর সহিত যোগ করিলে যোগফল 15, 20, 24, 27, 32 ও 36 দ্বারা বিভাজ্য হইবে? [ক. প্র. 1906]

9. 6 অঙ্কের কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যাকে 12, 15 ও 18 দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 9, 12 ও 15 ভাগশেষ থাকে?

10. 53790823 হইতে কোন্ বৃহত্তম ও কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে অন্তরফল 24, 35, 63, 91 ও 520 দ্বারা বিভাজ্য হইবে?

[ঢা. বো. 1935]

11. কোন ভাগে ভাজ্য 305165 এবং পর পর ভাগশেষগুলি 17, 27, 36 ও 29; ভাজকটি কত?

12. 64329কে কোন সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া 175, 114 ও 213 যথাক্রমে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বা শেষ ভাগশেষ থাকিল। ভাগফলটি নির্ণয় কর। [ক. প্র. 1939]

13. দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয় করিয়া শেষ ভাজক 49 এবং পর পর ভাগফলগুলি যথাক্রমে 17, 3 ও 2 হইল। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর। [সি. সা.]

14. এক ব্যক্তি 5 টাকা 10 আনায় কতকগুলি আম কিনিয়া 4 টাকা 4 আনা 3 পাই দিয়া উহা হইতে কতকগুলি আম বিক্রয় করিল। ইহাতে যদি তাহার লাভ বা লোকসান না হইয়া থাকে, তবে তাহার নিকট কমপক্ষে আর কয়টি আম থাকিতে পারে ?

15. এক ব্যক্তি দৈনিক মজুরীতে কয়েকদিন কাজ করিবার জন্য মোট 10 টাকা 5 আনার চুক্তিতে নিযুক্ত হইল, কিন্তু সে কিছুদিন অনুপস্থিত থাকায় মোট 8 টাকা 15 আনা পাইল। প্রমাণ কর যে, তাহার দৈনিক মজুরী 11 আনার অধিক হইতে পারে না।

16. 5 টাকা 10 আনায় এবং 7 টাকা 5 আনায় অখণ্ড কয়েক সের করিয়া লবণ পাওয়া যায়। প্রতি সেরের মূল্য যদি 4 আনা ও 5 আনার মধ্যে হয়, তবে 1 সের লবণের মূল্য কত ? [ঢা. বো. 1940]

17. একই দরে এক ব্যক্তি 10 টাকা 5 আনায় ও 18 টাকা 9 পাই মূল্যে কতকগুলি করিয়া আম কিনিল, প্রত্যেক আমের মূল্য 2 আনার কম নহে এবং 3 আনার বেশী নহে। সে দুই দফায় মোট কতগুলি আম কিনিয়াছিল ? [ক. প্র. 1939 ; ঢা. বো. 1932]

18. 15 টাকা 10 আনা, 21 টাকা 14 আনা ও 28 টাকা 2 আনা যথাক্রমে কতকগুলি পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালককে ভাগ করিয়া দেওয়ায় প্রত্যেকের ভাগ সমান হইল। লোকসংখ্যা যতদূর সম্ভব কম হইলে মোট কত লোক ছিল ? [ক. প্র. 1939]

19. তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট কোন্ সংখ্যা দ্বারা 7653 ও 11282কে ভাগ করিলে একই ভাগশেষ থাকিবে ?

20. 13 দ্বারা বিভাজ্য কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 5, 6 বা 8 দ্বারা ভাগ করিলে 1 ভাগশেষ থাকিবে ?

ঐকিক নিয়ম সংক্রান্ত :—

21. 15 জন লোকে যে কার্য্য 10 দিনে করে, 6 জনে তাহার দ্বিগুণ কাজ কত দিনে করিবে ?

22. 12 জন পুরুষ বা 9 জন স্ত্রীলোক 28 দিনে যে কাজ করে, 8 জন পুরুষ এবং 8 জন স্ত্রীলোক একত্রে কত দিনে তাহা করিবে ?

23. 12টা বলদ 16 দিনে একটি জমি চাষ করিতে পারে। কতগুলি বলদ উহার $\frac{3}{7}$ অংশ সময়ে ঐ জমির $2\frac{1}{4}$ গুণ জমি চাষ করিতে পারিবে ?

24. প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিয়া 18 জন লোকে যে কার্য্য 7 দিনে করে, প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া 21 জনে তাহা কত দিনে করিবে ?

25. প্রতিদিন 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া 50 জনে একটি কাজ 12 দিনে করিতে পারে। প্রত্যহ কত ঘণ্টা খাটিয়া 60 জন লোকে 16 দিনে উহার দ্বিগুণ কাজ করিবে ? [ঢা. বো. 1930]

26. 8 জন পুরুষ অথবা 12 জন স্ত্রীলোক যে কার্য্য 25 দিনে সম্পন্ন করে, 6 জন পুরুষ এবং 11 জন স্ত্রীলোক তাহা কত দিনে করিবে ? [ক. প্র. 1928]

27. কোন দুর্গে 2200 লোকের 50 দিনের খাদ্য ছিল। 17 দিন পরে আরও কতকগুলি লোক তথায় আসায় আর 20 দিনে খাদ্য শেষ হইল। পরে কত লোক আসিয়াছিল ? [ঢা. বো. 1940]

28. এক বুশেল গমের মূল্য যখন 12 শিলিং তখন 4 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 50 আউন্স। এক বুশেল গমের মূল্য 25 শিলিং হইলে 5 পেনি মূল্যের রুটির ওজন কত হইবে ?

29. 40 জন লোক দিন 10 ঘণ্টা কাজ করিয়া $8\frac{1}{2}$ দিনে 19 একর জমির শস্য কাটিতে পারে। প্রত্যহ 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া 17 জন লোক 50 দিনে কত একর জমির শস্য কাটিবে ? [ক. প্র. 1929]

30. টাকায় 24 সের চাউল পাওয়া গেলে 18 জন মজুরের মাসিক বেতন 85 টাকা হয়। প্রতি মণ চাউলের মূল্য 2 টাকা 10 আনা 8 পাই হইলে সেই অনুপাতে প্রত্যেক মজুরের মাসিক বেতন কত হইবে ?

31. 24 জন লোক প্রত্যহ $8\frac{1}{2}$ ঘণ্টা খাটিয়া 15 দিনে যে কাজ করে, দৈনিক 6 ঘণ্টা খাটিয়া কয়জন লোক 17 দিনে তাহার দ্বিগুণ কাজ করিবে ? [ক. প্র. 1916]

32. যদি 45 জন স্ত্রীলোক 48 দিনে 207 পাউণ্ড উপার্জ্জন করে, তবে কত জন পুরুষ 16 দিনে 76 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেন্স উপায় করিবে? (প্রত্যেক পুরুষের দৈনিক বেতন প্রত্যেক স্ত্রীলোকের বেতনের দ্বিগুণ।) [ক. প্র. 1912]

33. 8 জন পুরুষ অথবা 17 জন বালক 26 দিনে একটি কাজ করে। 4 জন পুরুষ এবং 24 জন বালক কত দিনে তাহার $50 \times 0.0\dot{9}$ গুণ কাজ করিবে? [ক. প্র. 1937]

34. 27 জন লোক 15 দিনে একটি কার্য্য সম্পন্ন করিতে পারে। উহার $\frac{3}{5}$ অংশ সময়ে কাজটি করিতে হইলে, অতিরিক্ত কয়জন লোক নিযুক্ত করিতে হইবে?

35. কোন ঠিকাদার 200 দিনে 6 মাইল রাস্তা প্রস্তুত করিবার চুক্তি করিয়া 140 জন লোক লাগাইয়া দেখিল 60 দিনে মাত্র $1\frac{1}{2}$ মাইল রাস্তা হইয়াছে। যথাসময়ে কাজটি সম্পন্ন করিতে হইলে তখন অতিরিক্ত কয়জন লোক নিযুক্ত করিতে হইবে? [ক. প্র. 1910]

36. এক ব্যক্তি 38 দিনে একটি কাজ করিয়া দিবার চুক্তি করিয়া 60 জন লোক নিযুক্ত করিল। 22 দিন পরে সে দেখিল মাত্র $\frac{3}{7}$ অংশ কাজ হইয়াছে। নির্দ্দিষ্ট সময়ে কাজটি শেষ করিবার জন্য আর কত জন লোক নিযুক্ত করিতে হইবে? [ঢা. বো. 1937]

37. 40 জন পুরুষ, 60 জন স্ত্রীলোক অথবা 80 জন বালক 6 মাসে একটি কাজ শেষ করিতে পারে। 10 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক এবং 10 জন বালক একত্রে উহার $\frac{1}{3}$ অংশ কাজ কত সময়ে করিবে? [বো. প্র. 1893]

38. যদি প্রতি 5 মিনিটে 3 বার করিয়া গোলা বর্ষণ করিয়া 5টি কামানে 4 ঘণ্টায় 1200 সৈন্য মারা যায়, তাহা হইলে প্রতি 6 মিনিটে 4 বার করিয়া গোলা বর্ষণ করিয়া 7টি কামানে 3 ঘণ্টায় কত লোক মারা যাইবে?

39. টাকা প্রতি 3 পাই হিসাবে আয়কর দিয়া এক ব্যক্তির 630 টাকা থাকিল; তাহার সমগ্র আয় কত?

40. 5 জন পুরুষ ও 9 জন বালক একত্রে 17 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। 9 জন পুরুষ ও 12 জন বালকে কত দিনে উহা করিবে? (2 জন পুরুষের কাজ 3 জন বালকের কাজের সমান।) [ক. প্র. 1946]

সময় ও কার্য্য সংক্রান্ত :—

41. **ক** ও **খ** একটি কাজ যথাক্রমে 9 ও 18 দিনে করিতে পারে। তাহারা একত্রে কাজ আরম্ভ করিয়া কাজটি শেষ হইবার 3 দিন পূর্ব্বে **ক** চলিয়া গেল। কাজটি কতদিনে সম্পন্ন হইল? [ক. প্র. 1934]

42. **ক** $3\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় একটি কার্য্যের অর্দ্ধেক করিল, **খ** $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় অবশিষ্ট কাজের $\frac{1}{4}$ অংশ করার পর **গ** $5\frac{1}{4}$ ঘণ্টায় কাজটি শেষ করিল। তিনজনে একত্রে কতক্ষণে কাজটি করিতে পারে?

43. প্রত্যহ 7 ঘণ্টা কাজ করিয়া একটি কার্য্য **ক** 6 দিনে ও **খ** 8 দিনে সম্পন্ন করিতে পারে। প্রত্যহ 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া উভয়ে একত্রে কতদিনে উহা সম্পন্ন করিবে? [ক. প্র. 1930]

44. **ক**, **খ** ও **গ** কোন কাজ যথাক্রমে 15, 12 ও 10 ঘণ্টায় করিতে পারে। তাহারা একসঙ্গে কাজ আরম্ভ করিল, কিন্তু **ক** 3 ঘণ্টা পরে এবং কাজ শেষ হইবার 2 ঘণ্টা পূর্ব্বে **খ** চলিয়া গেল। কাজটি কত ঘণ্টায় শেষ হইয়াছিল?

45. **ক** ও **খ** যথাক্রমে 8 ও 6 দিনে একটি কাজ করিতে পারে; কিন্তু **গ**-এর সাহায্যে তাহারা 3 দিনে কাজটি শেষ করিয়া 7 টাকা 8 আনা মজুরী পাইল। কে কত টাকা পাইবে? [ঢা. বো. 1926]

46. একটি লোক ও একটি বালক 36 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। লোকটি যদি শেষ 10 দিন একা কাজ করে তবে কাজটি শেষ হইতে 40 দিন লাগে। বালকটি একাকী কত দিনে কাজটি করিবে?

47. **ক** একা **খ** ও **গ**-এর সমান কাজ করিতে পারে। একটি কাজ **ক** ও **খ** একত্রে 9 ঘণ্টা 36 মিনিটে করে এবং **গ** তাহা 48 ঘণ্টায় করে। **খ** একাকী উহা কত ঘণ্টায় করিবে? [পা. প্র. 1926]

48. একটি চৌবাচ্চা 10 ঘণ্টায় জলপূর্ণ হয়, কিন্তু তলদেশে ছিদ্র হওয়ায় উহা পূর্ণ হইতে 2 ঘণ্টা অধিক সময় লাগিল। ঐ ছিদ্র দিয়া কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি জলশূন্য হইবে ?

49. কোন একটি কাজ **ক** 20 দিনে এবং **ক** ও **খ** একত্রে $11\frac{1}{9}$ দিনে করিতে পারে। **ক** একা 8 দিন, **ক** ও **গ** একত্রে 6 দিন কাজ করার পর **খ** একা 3 দিনে কাজটি শেষ করিল। **খ** ও **গ** একত্রে কাজটি কতদিনে করিতে পারে ? [ঢা. বো. 1935]

50. **ক** একদিনে **খ**-এর 3 গুণ কাজ করে। উভয়ে একটি কাজের $\frac{2}{5}$ অংশ 9 দিনে করিল। প্রত্যেকে সমগ্র কাজটি কতদিনে করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1946]

51. দুইটি নল দ্বারা যথাক্রমে 20 ও 30 মিনিটে একটি চৌবাচ্চা ভর্তি হয়। উভয় নল খুলিয়া দিবার কতক্ষণ পরে প্রথম নলটি বন্ধ করিলে আর 10 মিনিটে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে ? [ক. প্র. 1926]

52. **ক**, **খ** ও **গ** যথাক্রমে 20 দিনে, 30 দিনে ও 60 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। প্রতি তৃতীয় দিনে **খ** ও **গ**-এর সাহায্য লইয়া **ক** কতদিনে কাজটি সম্পন্ন করিবে ?

53. দুইটি নল যথাক্রমে 20 ও 30 মিনিটে একটি চৌবাচ্চা জলপূর্ণ করিতে পারে। যখন উহা জলশূন্য ছিল তখন নল দুইটি খোলা হইল এবং কিছুক্ষণ পরে প্রথম নলটি বন্ধ করা হইল। যদি চৌবাচ্চাটি মোট 18 মিনিটে জলপূর্ণ হইয়া থাকে, তবে কখন প্রথম নলটি বন্ধ করা হইয়াছিল ?

54. 12 জন পুরুষ ও 10 জন বালক 3 দিনে একটি কাজের $\frac{2}{9}$ অংশ করে এবং 4 জন পুরুষ ও 5 জন বালক 7 দিনে কাজটির $\frac{1}{27}$ অংশ করিতে পারে। 7 জন পুরুষ কতদিনে সম্পূর্ণ কাজটি করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1942]

55. একটি চৌবাচ্চায় 3টি নল সংযুক্ত আছে। প্রথমটি 3 ঘণ্টায় ও দ্বিতীয় নলটি 3 ঘ. 45 মিনিটে চৌবাচ্চাটি জলপূর্ণ করিতে পারে এবং তৃতীয়

নলটি 1 ঘণ্টায় উহাকে জলশূন্য করে। যদি নল তিনটি যথাক্রমে 1টা, 2টা ও 3টার সময় খুলিয়া দেওয়া হয়, তবে কখন চৌবাচ্চাটি জলশূন্য হইবে?

[পা. প্র. 1929]

56. একটি পিপায় 3টি নল সংলগ্ন আছে। প্রথম দুইটি দ্বারা 20 মিনিটে ও 30 মিনিটে পিপাটি পূর্ণ হয় এবং তৃতীয়টি দ্বারা 40 মিনিটে পিপাটি জলশূন্য হয়। তিনটি নল একসময়ে খুলিয়া 15 মিনিট পরে প্রথমটি বন্ধ করা হইল। কতক্ষণে পিপাটি জলপূর্ণ হইবে? [ছাত্র. 1892]

57. একটি চৌবাচ্চায় দুইটি নল আছে। প্রথমটি দ্বারা উহা 40 মিনিটে ভর্ত্তি হয় এবং দ্বিতীয়টি দ্বারা 1 ঘণ্টায় খালি হয়। যদি পর পর মিনিটে পর্য্যায়ক্রমে একটি করিয়া নল খোলা থাকে, তবে কত সময়ে চৌবাচ্চাটি জলপূর্ণ হইবে? [পা. প্র. 1931]

58. তিনটি বালক একটি চৌবাচ্চা জলপূর্ণ করিতে আরম্ভ করিল। প্রথম বালক 5 মিনিটে 1 পাঁইট, দ্বিতীয় বালক 6 মিনিটে 1 কোয়ার্ট এবং তৃতীয় বালক 8 মিনিটে 1 গ্যালন জল ঢালে। যদি ঐ চৌবাচ্চায় $50\frac{1}{2}$ গ্যালন জল ধরে, তবে কতক্ষণে উহা পূর্ণ হইবে? [ক. প্র. 1941]

[2 পাঁইট = 1 কোয়ার্ট, 4 কোয়ার্ট = 1 গ্যালন]

59. 3 জন পুরুষ ও 2 জন বালক একত্রে একটি কাজ 15 দিনে করিতে পারে এবং 2 জন পুরুষ ও 3 জন বালক একত্রে উহা 18 দিনে করিতে পারে। একজন পুরুষ ও একজন বালক একত্রে উহা কতদিনে করিবে? [ক. প্র. 1950]

60. একটি চৌবাচ্চা 3টি নল দ্বারা যথাক্রমে 30, 40 ও 60 মিনিটে ভর্ত্তি হয় এবং চতুর্থ নলটি দ্বারা উহা আধ ঘণ্টায় খালি হয়। বেলা 12টার সময় প্রথম 3টি নলই খুলিয়া দেওয়া হয়, কিন্তু ভুলক্রমে চতুর্থ নলটিও 15 মিনিট পর্য্যন্ত খোলা থাকে, তৎপরে উহাকে বন্ধ করা হয়। কখন চৌবাচ্চাটি ভর্ত্তি হইবে? [মা. প্র. 1891]

প্রশ্নমালা 28

(পূর্ব্বপাঠ সম্বন্ধীয় বিবিধ প্রশ্ন)

[1]

1. 3 বৎসর পূর্ব্বে **ক**-এর বয়স **খ**-এর বয়সের দ্বিগুণ ছিল। 7 বৎসর পরে **ক** ও **খ**-এর বয়স একত্রে 83 বৎসর হইবে। এখন প্রত্যেকের বয়স কত ? [ছাত্র. 1922]

2. 10000 ও 80000-এর মধ্যে ক্ষুদ্রতম ও বৃহত্তম এমন দুইটি রাশি নির্ণয় কর যাহাদের প্রত্যেকটিকে 203, 182 ও 290 দিয়া ভাগ করিলে কিছুই ভাগশেষ থাকিবে না। [ছাত্র. 1923]

3. **ক** ও **খ**-এর একত্রে 134 টাকা, **খ** ও **গ**-এর একত্রে 100 টাকা আছে। **গ** অপেক্ষা **খ**-এর যদি 58 টাকা বেশী থাকে, তবে কাহার কত টাকা আছে ? [ঢা. বো. 1948]

4. 18 ফুট দীর্ঘ ও 15 ফুট প্রশস্ত একটি ঘরে 1620 ঘনফুট বায়ু ধরে। ঘরটির উচ্চতা কত ?

5. একটি থলিতে সমান-সংখ্যক টাকা, আধুলি, সিকি, দুয়ানি, ডবল পয়সা, পয়সা ও আধ পয়সা ছিল। উহাতে মোট 192 টাকা 15 আনা 6 পাই ছিল। প্রত্যেক প্রকারের মুদ্রা কত ছিল ?

6. সরল কর : $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}-\frac{7}{8}+\frac{9}{10}} \div 10\frac{20}{103}$ এর $\cdot\dot{1}4285\dot{7}$. [ক. প্র. 1911]

7. 8 জন পুরুষ অথবা 12 জন স্ত্রীলোক 14 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। 18 জন পুরুষ এবং 21 জন স্ত্রীলোক উহার তিনগুণ কাজ কত দিনে করিবে ?

8. প্রতি টাকায় 9 পাই আয়কর হইলে, 8754 টাকা 10 আনা 8 পাই আয়ের জন্য কত আয়কর দিতে হইবে ? [পা. প্র. 1932]

9. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের 3 গুণ। ক্ষেত্রটি $1\frac{1}{2}$ ফুট বর্গ পরিমাণের 2028 খানা প্রস্তর দিয়া বাঁধান হইল। ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য কত ?

10. 5 শিলিং $5\frac{1}{4}$ পেন্সকে পাউণ্ডের দশমিকাকারে প্রকাশ কর।

[2]

1. সরল কর :—

$$\frac{1}{1+\frac{1}{5+\frac{2}{3}}} \div \frac{1\cdot1\dot{3}}{2} \times \frac{\cdot14\times\cdot12\times\cdot02+\cdot04\times\cdot16\times\cdot01}{\cdot01\times\cdot2\times\cdot1}.$$

2. এক একর জমির মূল্য 4 পা. 1 শি. $10\frac{1}{2}$ পে. হইলে 586 একর 1 রুড 31 বর্গপোল জমির মূল্য কত ? [ক. প্র. 1859]

3. 425 জন দরিদ্র স্ত্রীপুরুষকে মোট 37 টাকা 8 আনা বিতরণ করা হইল। প্রত্যেক স্ত্রীলোক 1 আনা ও প্রত্যেক পুরুষ 2 আনা হিসাবে পাইল। স্ত্রীলোক ও পুরুষের সংখ্যা নির্ণয় কর।

4. বৃহত্তম কোন্ সংখ্যা দ্বারা 68130 ও 107275-কে ভাগ করিলে যথাক্রমে 27 ও 49 ভাগশেষ থাকিবে ?

5. 2 হন্দর 2 কো. 10 পা., 36 হন্দর 1 কোয়ার্টারের যত অংশ, কত টাকা 61 টাকা 9 আনা 1 পাইএর তত অংশ ? [ব. প্র. 1861]

6. এক গোয়ালা 1 আনা 9 পাই সের দরে 280 টাকার দুধ কিনিয়াছিল; উহার মধ্যে কিছু দুধ নষ্ট হইবার পর সে 2 আনা 3 পাই সের দরে অবশিষ্ট দুধ বিক্রয় করিয়া মোট 57 টাকা 8 আনা লাভ করিল। কতটা দুধ নষ্ট হইয়াছিল ?

7. যে চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও গভীরতা যথাক্রমে 25 ফুট 4 ইঞ্চি, 19 ফুট 6 ইঞ্চি ও 12 ফুট, তাহাতে কত ঘনফুট জল ধরে ?

8. 20 জন লোকে 12 দিনে যে কার্য্য করে, কতজন লোকে তাহার দেড়গুণ কার্য্য 15 দিনে করিবে ?

9. 3 মণ 32 সের 8 ছটাককে মণের দশমিকাকারে প্রকাশ কর।

10. 3 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক এবং 8 জন বালকের মধ্যে 500 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে প্রত্যেক পুরুষ 6 আনা পাইলে, প্রত্যেক স্ত্রীলোক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালক 1 আনা 6 পাই পাইবে। প্রত্যেক পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালক কত করিয়া পাইল ? [ক. প্র. 1945]

[3]

1. সরল কর : $2\frac{11}{26}$ এর $\dfrac{\frac{3}{7}-\frac{2}{9}}{\frac{3}{7}+\frac{2}{9}} \div \dfrac{4}{13-3\frac{8}{9}} + 3\frac{11}{26} - \dfrac{3}{3-1\frac{10}{13}}$.

[ক. প্র. 1881]

2. প্রতি মাইলে 720 টাকা 8 আনা হিসাবে 72 মাইল 852 গজ 1 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ রেলপথ প্রস্তুত করিতে কত ব্যয় হইবে ? [ঢা. প্র. 1936]

3. 6 টাকা 11 আনা 4 পাইকে দশমিক আকারে টাকায় প্রকাশ কর (তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত) ।

4. একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 784 বর্গগজ ; প্রতি গজে 9 আনা হিসাবে উহাকে বেড়া দিতে কত ব্যয় হইবে ?

5. 8 জন পুরুষ বা 12 জন স্ত্রীলোক একটি কাজ 10 দিনে করিতে পারে। 4 জন পুরুষ এবং 16 জন স্ত্রীলোক কত দিনে উহা করিবে ? [ঢা. প্র. 1924]

6. 1500 ও 2000-এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ সংখ্যা 102 ও 36 দ্বারা বিভাজ্য ?

7. 9 ইঞ্চি দীর্ঘ, $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি বিস্তৃত ও 3 ইঞ্চি পুরু আয়তনের 15300গুলি ইট দিয়া 50 গজ দীর্ঘ ও 1 ফুট $1\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু একটি প্রাচীর গাঁথা হইল। প্রাচীরটির উচ্চতা কত ?

8. 16 পাউণ্ডকে টনের দশমিক আকারে প্রকাশ কর ।

9. 250-কে এমন দুই অংশে বিভক্ত কর যেন প্রথম অংশের 3 গুণ ও দ্বিতীয় অংশের 5 গুণের সমষ্টি 950 হয় । [ক. প্র. 1941]

10. উৎপাদকের সাহায্যে 48400-র বর্গমূল নির্ণয় কর ।

[4]

1. সরল কর : $\dfrac{(\cdot03)^2-2\times\cdot03\times\cdot01+(\cdot01)^2}{\cdot02}$.

2. যদি প্রতি বাক্সে 1 মণ 17 সের 9 ছটাক করিয়া চা থাকে এবং প্রতি মণ চায়ের মূল্য 40 টাকা 6 আনা হয়, তবে 70 বাক্স চায়ের মূল্য কত ?

[ক. প্র. 1941]

3. 49 টাকা 4 আনা 150 জন বালক-বালিকাকে এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে প্রত্যেক বালক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালিকা 8 আনা পাইল। বালক ও বালিকার সংখ্যা কত ?

4. ক-এর টাকা খ-এর টাকার 3 গুণ কিন্তু গ-এর টাকা অপেক্ষা 25 টাকা অধিক। যদি তাহাদের মোট 675 টাকা থাকে, তবে ক-এর কত টাকা আছে ? [ক. প্র. 1944]

5. 1800 ফুট দীর্ঘ, 5 ফুট প্রশস্ত ও 7 ফুট গভীর একটি খাল কাটিতে প্রতি ঘনগজে 6 পেন্স হিসাবে কত খরচ হইবে ?

6. 3 মিনিট 20 সেকেণ্ডকে দশমিকাকারে ঘণ্টায় প্রকাশ কর।

7. একটি ঘড়িতে 4টা বাজিতে $4\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড সময় লাগে, উহাতে 8টা বাজিতে কত সময় লাগিবে ?

8. 1600 ও 1700-র মধ্যবর্তী কোন্ সংখ্যা হইতে 3 বিয়োগ করিলে বিয়োগফল 4, 5, 6, 7 ও 8-এর দ্বারা বিভাজ্য হয় ?

9. 5 গজ 2 ফুট দীর্ঘ ও 4 গজ বিস্তৃত একটি ঘরে 2 ফুট প্রশস্ত কার্পেট বসান হইল। এক গজ কার্পেটের মূল্য 1 টাকা 4 আনা হইলে মোট কত ব্যয় হইল ?

10. 800 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিলে যত ক্ষতি হয় 830 টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার দ্বিগুণ লাভ হয়। ঘোড়াটির আসল মূল্য কত ?

[5]

1. সরল কর : $\frac{4{\cdot}75}{25{\cdot}2}$ এর $3\frac{1}{2} \times 4$ এর $\frac{8{\cdot}\dot{8}}{{\cdot}25} \div \frac{35{\cdot}\dot{5}}{32{\cdot}7}$. [পা. প্র. 1927]

2. প্রতি মণের মূল্য 3 টাকা 2 আনা হইলে 7 টন 2 হন্দর 2 কোয়ার্টারের মূল্য কত ? (1 টন $= 27\frac{1}{4}$ মণ।) [ক. প্র. 1899]

3. কাজ করিলে প্রতিদিন 1 শিলিং 8 পেন্স হিসাবে মজুরী পাইবে, কিন্তু অনুপস্থিত হইলে, প্রতিদিনের জন্য 1 শিলিং 3 পেন্স জরিমানা দিতে হইবে,

এই সর্ত্তে এক ভৃত্যকে নিযুক্ত করা হইল। 35 দিন পরে দেখা গেল যে কাহারও কোন পাওনা নাই। ভৃত্যটি কতদিন অনুপস্থিত ছিল ?

4. একটি দুর্গে 1000 সৈন্যের 125 দিনের রসদ ছিল। 25 দিন পরে 300 সৈন্য অন্যত্র চলিয়া গেল এবং 15 দিনের রসদ নষ্ট হইল। অবশিষ্ট রসদে ঐ দুর্গস্থিত সৈন্যদের কত দিন চলিবে ? [ছাত্র. 1939]

5. দুইটি সংখ্যার গুণফল 1183 এবং গ. সা. গু. 13 ; সংখ্যাগুলি কি কি ?

6. 16 ফুট 7 ইঞ্চি দীর্ঘ, 13 ফুট 5 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 10 ফুট উচ্চ একটি গৃহের দেওয়ালগুলি প্রতি বর্গগজ 1 আনা 6 পাই হিসাবে চূণকাম করিতে কত খরচ হইবে ?

7. 6 জন পুরুষ, 12 জন স্ত্রীলোক ও 17 জন বালকের মধ্যে 50 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে, 2 জন পুরুষ 5 জন বালকের এবং 2 জন স্ত্রীলোক 3 জন বালকের সমান পাইল। প্রত্যেক পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালকের প্রাপ্য নির্ণয় কর।

8. একটি গাদায় কতকগুলি পাথর ছিল। সেইগুলিকে 25টি সমান ভাগে সাজান যায় ; কিন্তু 18, 27 বা 32 সমান ভাগে সাজাইলে প্রত্যেকবার 11 খানি পাথর বাকি থাকে। ঐ গাদায় ন্যূনকল্পে কতগুলি পাথর থাকিতে পারে ?

9. একটি সংখ্যার সহিত তাহার $\frac{1}{20}$ অংশ যোগ করিলাম, আবার সেই সংখ্যা হইতে তাহার $\frac{1}{20}$ অংশ বিয়োগ করিয়া দেখিলাম ঐ যোগফল ও অন্তরের পার্থক্য 51 হইল ; সংখ্যাটি কত ?

10. 5 টাকা 10 আনা 8 পাইকে দশমিকাকারে টাকায় প্রকাশ কর।

[6]

1. $\frac{7}{12}$-কে আবৃত্ত দশমিকে এবং $26{\cdot}02\dot{6}$-কে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত কর।

2. কোন সাপ্তাহিক সংবাদপত্রের চতুর্থ সংখ্যা 1835 খৃষ্টাব্দের 7ই জানুয়ারী প্রকাশিত হইয়াছিল; কোন্ তারিখে উহার 40শ সংখ্যা বাহির হইয়াছিল? [ঢা. বো. 1947]

3. 25 টাকা 12 আনা মণ দরে 305 মণ 37 সের 10 ছটাকের মূল্য কত?

4. 15 ফুট দীর্ঘ, 10 ফুট বিস্তৃত ও 9 ফুট 9 ইঞ্চি উচ্চ একটি গৃহের দেওয়ালগুলি ও ভিতরের ছাদ রং করিতে প্রতি বর্গগজে 14 আনা হিসাবে কত ব্যয় হইবে?

5. এক ব্যক্তি 80 টন কয়লা কিনিয়া প্রতি বস্তা কয়লা $14\frac{1}{2}$ আনা দরে বিক্রয় করায় 40 টাকা ক্ষতি হইল। প্রতি বস্তা 17 আনা দরে বিক্রয় করিলে তাহার 160 টাকা লাভ হইত। প্রতি টন কয়লার ক্রয়মূল্য কত এবং প্রতি বস্তায় কত কয়লা ছিল? [সি. পি. হাই]

6. ঘণ্টায় 4 মাইল চলিয়া 8·1 একর পরিমিত একটি বর্গাকার জমির চারিদিক প্রদক্ষিণ করিতে কত সময় লাগে? [পা. প্র. 1932]

7. এক ব্যক্তির আয় 150 পাউণ্ড কমিয়া গেল; কিন্তু আয়কর প্রতি পাউণ্ডে 6 পেন্স হইতে 7 পেন্স হওয়ায় তাহাকে পূর্ব্বের সমান আয়কর দিতে হইল। তাহার বর্ত্তমান আয় কত? [ক. প্র. (বি) 1950]

8. 5 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা 7, 10, 35 ও 45 দ্বারা বিভাজ্য?

[গৌ. প্র. 1948]

9. একটি বাক্সে যতগুলি টাকা, তাহার দ্বিগুণ আধুলি, 5 গুণ সিকি এবং 8 গুণ দুয়ানি আছে। যদি উহাতে মোট 544 টাকার মুদ্রা থাকে, তবে দুয়ানি কতগুলি আছে?

10. 4 জন পুরুষ ও 5 জন বালক একটি কাজ 10 দিনে করিতে পারে এবং 5 জন পুরুষ ও 4 জন বালক উহা 8 দিনে করিতে পারে। একজন পুরুষ ও একজন বালক উহা কত দিনে করিবে?

[7]

1. সরল কর : $\dfrac{5\cdot75 - \frac{3}{7} \times 15\frac{3}{4} + 2\frac{2}{35} \div 1\cdot44}{\frac{3}{4} \text{ এর } 7\frac{3}{7} - 5\cdot6 \div 3\cdot2\dot{6}}$. [পা. প্র. 1929]

2. 40 জন লোকে 10 ফুট উচ্চ একটি দেওয়াল 15 দিনে নির্ম্মাণ করে। $12\frac{1}{2}$ ফুট উচ্চ একটি দেওয়াল 6 দিনে নির্ম্মাণ করিতে হইলে কত লোক লাগিবে ?

3. প্রত্যেক দ্রব্যের মূল্য 2 পাউণ্ড 15 শিলিং $10\frac{1}{4}$ পেন্স হইলে 1286টি দ্রব্যের মূল্য চলিত নিয়মে নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1930]

4. একটি বর্গাকার গৃহের 10 ফুট উচ্চ দেওয়াল চারিটি 2 ফুট চওড়া কাগজ দ্বারা ঢাকিতে 120 গজ কাগজ লাগিল। গৃহের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

5. 167 মৌলিক সংখ্যা কিনা নির্ণয় কর।

6. 6 অঙ্কের কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 567 দ্বারা বিভাজ্য ?

7. 5 সের 5 ছটাককে মণের দশমিক আকারে প্রকাশ কর।

8. 1931 খৃষ্টাব্দের 1লা এপ্রিল সোমবার হইলে 1933 খৃষ্টাব্দের 1লা এপ্রিল কি বার ছিল ?

9. একটি চলন্ত মোটরগাড়ী হইতে প্রতি অর্দ্ধ মিনিটে এক ফোঁটা করিয়া তেল পড়ে। তেলের ফোঁটাগুলি যদি 352 গজ অন্তর পড়িয়া থাকে, তবে গাড়ীখানির গতিবেগ নির্ণয় কর।

10. দুইটি সংখ্যাকে কোন ভাজক দ্বারা ভাগ করিলে যথাক্রমে 3247 ও 2483 ভাগশেষ থাকে, কিন্তু সংখ্যা দুইটির সমষ্টিকে ভাগ করিলে 1030 ভাগশেষ থাকে। ভাজকটি নির্ণয় কর।

[8]

1. সরল কর :

$$\frac{2\frac{1}{3}}{2\frac{1}{2}} \div \frac{2}{3}\ (1\frac{1}{2} + \frac{3}{4}) + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+\frac{1}{2}}} \div \frac{2}{3} \times (\frac{7}{11} + \frac{3}{22}) \text{ এর } 2\frac{10}{17}.$$

2. 29 অপেক্ষা বৃহত্তর দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 29 এবং ল. সা. গু. 4147 ; সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর। [বো. প্র. 1924]

3. 40 জন বালক ও 60 জন বালিকার মধ্যে 16 টাকা 4 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক বালক প্রত্যেক বালিকা অপেক্ষা 1 আনা 6 পাই বেশী পায়।

4. 2 পাউণ্ড 2 শিলিং 8 পেন্স হন্দর দরে 2 টন 13 হন্দর 3 কো. 7 পাউণ্ড গমের মূল্য চলিত নিয়মে নির্ণয় কর।

5. 4000 টাকায় একটি বাড়ী বিক্রয় করায় যত ক্ষতি হইল, 5000 টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার $\frac{2}{3}$ অংশ লাভ হইত। বাড়ীটির আসল মূল্য কত ?

[ঢা. প্র. 1924]

6. 7 দ্বারা বিভাজ্য কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে 2, 3, 4, 5 ও 6 দ্বারা ভাগ করিলে প্রত্যেকবার 1 ভাগশেষ থাকে ?

7. এক মাইল দৌড়াইতে হইলে 10 একর পরিমিত বর্গক্ষেত্রের চারিদিকে কতবার ঘুরিতে হইবে ? [পা. প্র. 1923]

8. 5 পাউণ্ড 10 শিলিং 4 পেন্সকে দশমিক আকারে পাউণ্ডে প্রকাশ কর।

9. 5 টাকা 10 আনার সহিত উহার কত দশমিক অংশ যোগ করিলে 6 টাকা হইবে ?

10. 5টি মেষ ও 7টি ছাগলের মূল্য একত্রে 82 টাকা এবং 7টি মেষ ও 5টি ছাগলের মূল্য 86 টাকা হইলে একটি মেষ ও একটি ছাগলের একত্রে মূল্য কত ?

[9]

1. $\frac{7\frac{1}{2}}{\dot{9}}$ কে আবৃত্ত দশমিকে প্রকাশ কর।

2. প্রতি পাউণ্ড চা 5 শিলিং 6 পেন্স দরে বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তি ক্রয়-মূল্যের $\frac{1}{21}$ লাভ করিল। এই চা 200 পাউণ্ড ক্রয় করিতে তাহার কত লাগিয়াছিল ? [ঢা. প্র. 1926]

3. 30 টাকা 7 আনা 4 পাই মণ দরে 7 মণ 17 সের 8 ছটাক চিনির মূল্য কত? [প. ব. বো. 1953]

4. একটি আয়তাকার ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 200 ফুট ও প্রস্থ 80 ফুট এবং উহার ভিতরে চারিধারে 8 ফুট বিস্তৃত একটি পথ আছে। 6 আনা বর্গগজ হিসাবে ঐ পথ পাকা করিতে কত খরচ হইবে?

5. যদি 8 জন পুরুষ অথবা 15 জন স্ত্রীলোক 30 দিনে 120 টাকা উপার্জ্জন করে, তবে 21 জন পুরুষ এবং 24 জন স্ত্রীলোক 30 দিনে কত উপার্জ্জন করিবে? [ছাত্র. 1935]

6. এক ব্যক্তি তাহার টাকার $\frac{2}{15}$ রামকে এবং অবশিষ্টের $\frac{9}{26}$ যদুকে দিবার পর দেখিল তাহার আর 34 টাকা আছে। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল?

7. টাকায় 12টি হিসাবে কতকগুলি আম কিনিয়া টাকায় 8টি দরে বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তি 5 টাকা লাভ করিল। সে কতগুলি আম বিক্রয় করিল?

8. 16 টাকা 10 আনা 8 পাই এর $\dfrac{6 \text{ পা. } 12 \text{ শি. এর } \cdot1\dot{6}}{11 \text{ পা. এর } \cdot5}$ = কত?

9. একটি বালক কতকগুলি মার্ব্বেল গণনা করিতেছিল। প্রত্যেকবার 4টি করিয়া গণিলে 3টি অবশিষ্ট থাকে, 5টি করিয়া গণনা করিলে 4টি এবং 6টি করিয়া গণনা করিলে 5টি অবশিষ্ট থাকিয়া যায়। ন্যূনপক্ষে কয়টি মার্ব্বেল ছিল?

10. 13 গজ 1 ফুট 2 ইঞ্চিকে দশমিক আকারে গজে প্রকাশ কর।

[10]

1. সরল কর : $\dfrac{9}{10-\dfrac{8}{3+\frac{1}{2}}} \div \dfrac{\cdot\dot{0}\dot{9}\times 51\cdot\dot{3}}{\cdot3\dot{5}\div\cdot0\dot{8}}$. [ক. প্র. 1949]

2. 225 ফুট বর্গ একটি বাগানের বাহিরের চারিদিকে 45 ফুট বিস্তৃত একটি পথকে পাকা করিতে 1 ফুট × $\frac{4}{5}$ ফুট পরিমিত কতগুলি প্রস্তর লাগিবে? [ক. প্র. 1950]

3. প্রত্যহ 8 ঘণ্টা চালাইয়া 15টি পাম্প দ্বারা 7 দিনে 1260 টন জল তোলা যায় ; প্রত্যহ 12 ঘণ্টা চালাইয়া কতগুলি পাম্প দিয়া 14 দিনে 7560 টন জল তোলা যাইবে ? [ক. প্র. (বি.) 1950]

4. 5 গজ 11·25 ইঞ্চিকে দশমিকাকারে গজে প্রকাশ কর।

5. $\frac{506}{505}$ কে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর।

6. দুইটি সংখ্যার সমষ্টি ও অন্তরফল যথাক্রমে 320 ও 96 ; সংখ্যা দুইটির গ. সা. গু. নির্ণয় কর। [ঢা. বো. 1947]

7. 3 পাউণ্ড 10 শিলিং টন দরে 5 টন 15 হন্দর 2 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের মূল্য চলিত নিয়মে নির্ণয় কর। [ঢা. বো. 1950]

8. কতকগুলি ভিক্ষুকের মধ্যে এক-তৃতীয়াংশের প্রত্যেককে 2 আনা 6 পাই হিসাবে এবং অবশিষ্ট ভিক্ষুকের প্রত্যেককে 1 আনা 6 পাই করিয়া দেওয়ায় মোট 2 টাকা 12 আনা ব্যয় হইল। ভিক্ষুকের সংখ্যা কত ?

9. উৎপাদকের সাহায্যে 1225 এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

10. প্রতি ঘনফুট $\frac{1}{2}$ শিলিং হিসাবে একটি খাল কাটিতে 200 পাউণ্ড খরচ হইল। খালটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 100 ফুট ও 20 ফুট হইলে উহার গভীরতা কত ?

ভগ্নাংশ

(পুনরনুশীলন)

42. ভগ্নাংশের সরলতা সম্পাদন সম্বন্ধে বিবিধ সমাধান পূর্ব্ব শ্রেণীতে শিখান হইয়াছে। নিম্নে একটি সমাধান দেখান হইল। এইরূপ অঙ্ক সরল করিতে বালকদের প্রায়ই ভুল হয়।

উদাহরণ 1. সরল কর :—

$$\frac{1}{1-\frac{1}{1+\frac{1}{3}}}+\frac{2}{3} \text{ এর } \frac{5}{6}\div\frac{5}{9}\left(\frac{3}{11}+\frac{5}{22}\right)\times\frac{7 \text{ শিলিং } 4 \text{ পেন্স}}{11 \text{ শিলিং}}$$

$$\text{প্রদত্ত রাশি} = \frac{1}{1-\frac{1}{\frac{4}{3}}} + \frac{2}{3} \text{ এর } \frac{5}{6} \div \frac{5}{9}\left(\frac{6+5}{22}\right) \times \frac{\overset{2}{\cancel{88}} \text{ পেন্স}}{\underset{3}{\cancel{132}} \text{ পেন্স}}$$

$$= \frac{1}{1-\frac{3}{4}} + \frac{2}{3} \text{ এর } \frac{5}{6} \div \frac{5\times1}{9\times2} \times \frac{2}{3}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{4}} + \frac{2}{\cancel{3}} \text{ এর } \frac{\cancel{5}}{\underset{3}{\cancel{6}}} \times \frac{\overset{3}{\cancel{9}}\times 2}{\cancel{5}} \times \frac{\cancel{2}}{\cancel{3}} = \frac{1\times4}{1} + \frac{4}{3} = 4 + \frac{4}{3} = 5\frac{1}{3}.$$

[**দ্রষ্টব্য** :—অঙ্কে '÷' চিহ্নের পর $\frac{5}{9}(\frac{3}{11}+\frac{5}{22})$ কে একটি অংশ ধরিতে হইবে, সুতরাং ঐ অংশটি আগে করিয়া যাহা হয় ভাগ-চিহ্নের পর তাহা লিখিবে। এখানে বন্ধনীর মধ্যের অংশ সরল করিয়া $\frac{1}{2}$ হইল ; যদি $\frac{5}{9}\times\frac{1}{2}$ লিখিতাম তবে লেখা সম্পূর্ণ ভুল হইত। কারণ, ঐরূপ লিখিলে $\frac{5}{9}$ এর সহিত বন্ধনীর অংশ পৃথক্ হইয়া গেল, এক রহিল না এবং ঐরূপ লিখিলে ভাগের পর $\frac{5}{9}$ এবং তারপর গুণ-চিহ্ন হওয়ায় কেবল $\frac{5}{9}$টি উল্টাইত কিন্তু '×' চিহ্নের পর $\frac{1}{2}$ আর উল্টান চলিত না, সুতরাং উত্তর ভুল হইত।

সাবধান :—ঐরূপ ঐ অংশটি করিবার সময় যদি $\frac{5}{9}\times(\frac{3}{11}+\frac{5}{22})$ লেখ তাহা হইলেও ভুল হইবে, কারণ উহাতেও ভাগের পর কেবল $\frac{5}{9}$ কে উল্টাইতে হইবে এবং বন্ধনীর অংশ গুণ-চিহ্নের পর হওয়ায় আর উল্টাইবে না। সর্ব্বদা মনে রাখিবে যে $\frac{5}{9}$ ও বন্ধনীর মধ্যে কোন চিহ্ন না থাকায় $\frac{5}{9}(\frac{3}{11}+\frac{5}{22})$ সমগ্রটি একটি অংশ এবং সেইজন্য উহাকে সরল করিয়া একই রেখার উপরে ও নীচে রাখা হইয়াছে।]

উদাহরণ 2. $\dfrac{6 \text{ টা. } 4 \text{ আ.}}{1+\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1-\frac{1}{4}}}} \div 2 \text{ টাকা } 3 \text{ আনা} \times \frac{2}{3}$ কে সরল কর।

$$\text{প্রদত্ত রাশি}=\frac{100\text{ আনা}}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{\frac{3}{4}}}}\div 35\text{ আনা}\times\tfrac{2}{3}=\frac{100\text{ আনা}}{1+\cfrac{1}{1+\frac{4}{3}}}\div 35\text{ আনা}\times\tfrac{2}{3}$$

$$=\frac{100\text{ আনা}}{1+\frac{3}{7}}\div 35\text{ আ.}\times\tfrac{2}{3}=\frac{100\text{ আ.}\times 7}{10}\div 35\text{ আ.}\times\tfrac{2}{3}$$

$$=70\text{ আনা}\div 35\text{ আনা}\times\tfrac{2}{3}=2\times\tfrac{2}{3}=\tfrac{4}{3}=1\tfrac{1}{3}.$$

উদাহরণ 3. 1 মণ 8 সের এর $(\frac{3}{4}+\frac{1}{3})\div\frac{2}{3}\times(\frac{2}{13}+\frac{5}{26})=$ কত ?

প্রদত্ত রাশি $=48$ সের এর $\frac{13}{12}\div\frac{2}{3}\times\frac{9}{26}$

$=48$ সের এর $\frac{13}{12}\times\frac{3}{2}\times\frac{9}{26}=48$ সের $\times\frac{9}{16}=27$ সের।

উদাহরণ 4. $\dfrac{(2\frac{2}{3}\times 2\frac{2}{3})-(1\frac{3}{4}\times 1\frac{3}{4})}{2\frac{2}{3}-1\frac{3}{4}}\div\dfrac{(3)^2\quad\frac{1}{5}\times\frac{1}{5}}{(3+\frac{1}{5})}$

এরূপ অঙ্ক বীজগণিতের $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$ এই সূত্রের সাহায্যে সহজে সরল করা যায়।

$$\text{প্রদত্ত ভগ্নাংশ}=\frac{(2\frac{2}{3})^2-(1\frac{3}{4})^2}{2\frac{2}{3}-1\frac{3}{4}}\div\frac{(3)^2-(\frac{1}{5})^2}{3+\frac{1}{5}}$$

$$=\frac{(2\frac{2}{3}+1\frac{3}{4})(2\frac{2}{3}-1\frac{3}{4})}{2\frac{2}{3}-1\frac{3}{4}}\div\frac{(3+\frac{1}{5})(3-\frac{1}{5})}{3+\frac{1}{5}}$$

$$=(2\tfrac{2}{3}+1\tfrac{3}{4})\div(3-\tfrac{1}{5})=\tfrac{53}{12}\div\tfrac{14}{5}$$

$$=\tfrac{53\times 5}{12\times 14}=\tfrac{265}{168}=1\tfrac{97}{168}.$$

প্রশ্নমালা 29

সরল কর :—

1. $\dfrac{3\frac{1}{3}}{1\frac{2}{3}}\div\frac{3}{4}\times(1\frac{1}{12}+\frac{1}{6})$ এর $1\dfrac{\frac{1}{4}}{3}$

2. $\dfrac{5\frac{2}{3}}{\frac{5}{6}}\div\frac{3}{5}(4+\frac{1}{4})+\dfrac{1+\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}}$

3. $$\frac{\dfrac{1}{1-\frac{1}{2}}}{2\times\frac{3}{7}}+\frac{\dfrac{3\times\frac{6}{7}}{5}}{7\frac{1}{6}\times1\frac{1}{2}}\div\frac{18}{77}$$ [ছাত্র. 1887]

4. $$\frac{2}{3}\div\frac{4}{9} \text{ এর } 7\frac{1}{2}+999\frac{494}{495}\times99$$ [ক. প্র. 1942]

5. $$\frac{\frac{1}{4}+\frac{2}{9}}{4-5\frac{1}{2} \text{ এর } \frac{5}{9}}\div\frac{\frac{2}{5}+\frac{1}{4}}{4\frac{1}{2} \text{ এর } \frac{7}{10}-2\frac{1}{2}}$$ [ক. প্র. 1877]

6. $$\frac{(\frac{4}{5}-\frac{1}{5}) \text{ এর } (\frac{4}{5}+\frac{1}{5})\div(\frac{3}{8}+\frac{1}{8})(\frac{3}{8}-\frac{1}{8})}{3\frac{1}{9}\div2\frac{1}{2} \text{ এর } 3\frac{1}{2}} \text{ এর } 143\frac{23}{27}$$ [ঢা. বো. 1942]

7. $$\frac{\frac{1}{3}}{5\frac{3}{4}}+\frac{4}{4\frac{3}{5}}+\frac{3\frac{1}{4}-8\frac{1}{5}}{\dfrac{1}{2\frac{1}{2}}+\dfrac{1}{1\frac{1}{3}}} \text{ এর } \frac{1}{5}$$ [ছাত্র. 1869]

8. $$\frac{[(\frac{1}{10}-\frac{1}{11})1\frac{4}{7}-(\frac{1}{91}-\frac{1}{119})(1\frac{1}{3}+\frac{1}{4})]}{(\frac{11}{12}-\frac{1}{8})\frac{1}{7}-\frac{23}{364}}\times5\frac{205}{1892}$$

9. $$9\frac{1}{2}\div\cfrac{1}{2+\cfrac{2}{3-\cfrac{3}{4+\frac{4}{5}}}}$$ [ক. প্র. 1915]

10. $$\frac{\dfrac{\frac{2}{3}}{1-\frac{1}{25}}+\frac{1}{3}+\frac{1}{7}}{1-\frac{1}{7}\left(\dfrac{\frac{2}{5}}{1-\frac{1}{25}}+\frac{1}{3}\right)}$$ [পা. প্র. 1890]

11. $$2-\cfrac{5}{3+\cfrac{1}{2-\cfrac{1}{1+\frac{1}{2}}}}$$ [ক. প্র. 1915]

12. $$\frac{10\frac{2}{3}-(5\frac{2}{5}+4\frac{9}{20})}{10\frac{1}{3}-(2\frac{4}{5}-\frac{4}{15})-7}\div\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{1+\frac{1}{6}}}$$ [ক. প্র. 1909]

13. $$\frac{3\frac{1}{5}+2\frac{7}{11}}{4\frac{7}{10}-1\frac{17}{22}}\div\cfrac{5}{11+\cfrac{7}{8+\frac{5}{2}}}-\frac{4\,5}{7\frac{2}{3}}$$ [ক. প্র. 1933]

14. $$\frac{3}{4}(\frac{7}{9}+\frac{1}{12}) \text{ এর } \frac{2\frac{3}{4}}{5\frac{1}{6}}\div\frac{2 \text{ শি. } 5 \text{ পে.}}{3 \text{ শি. } 11 \text{ পে.}} \text{ এর } \frac{5\frac{7}{8}}{7\frac{1}{4}}$$ [ঢা. প্র. 1933]

15. $\dfrac{13\text{ শি. }5\text{ পে.}}{9\text{ শি. }10\text{ পে.}}$ এর $\dfrac{\frac{3}{5}+\frac{7}{8}}{\frac{8}{9}+\frac{9}{10}}\div\frac{2}{3}(\frac{3}{7}+\frac{8}{9})$ এর $\dfrac{3\text{ ট. }3\text{ হন্দর}}{4\text{ ট. }3\text{ হন্দর}}$

[ক. প্র. 1899]

16. $\dfrac{44\text{ পাউণ্ড}}{11+\dfrac{1}{7+\dfrac{3}{8\frac{1}{4}}}}\div 1$ পা. 13 শি. 4 পে. এর $\frac{1}{5}$. [এ. প্র. 1904]

17. $\dfrac{3+\frac{1}{3}}{3+\dfrac{1}{3+\dfrac{1}{3+\frac{2}{3}}}}+\frac{9}{17}\cdot\dfrac{3\text{ পা. }3\text{ শি. }4\text{ পে.}}{2\text{ পা. }12\text{ শি. }6\text{ পে.}}+\dfrac{5\frac{5}{8}\div\frac{2}{3}\times\frac{4}{5}}{5\frac{2}{3}\div\frac{4}{9}\text{ এর }\frac{2}{3}}$

[ক. প্র. 1937]

18. $\frac{4}{5}$ এর $\dfrac{2\frac{1}{2}}{2\frac{11}{12}}-\dfrac{\frac{1}{7}-\frac{1}{8}}{\frac{5}{8}-\frac{9}{16}}+\dfrac{3\text{ টা. }8\text{ আ. }6\text{ পাই}}{5\text{ টা. }14\text{ আ. }2\text{ পাই}}$ [পা. প্র. 1930]

19. $\dfrac{4\frac{1}{5}\times4\frac{1}{5}-2\frac{4}{5}\times2\frac{4}{5}}{4\frac{1}{5}-2\frac{4}{5}}\div\dfrac{(9\frac{2}{7})^2-(2\frac{2}{7})^2}{(9\frac{2}{7}+2\frac{2}{7})}$.

20. $\dfrac{1\text{ মণ }5\text{ সের}}{(11\frac{2}{3}+3\frac{1}{3})}$ এর $\left(2\frac{3}{4}+7\text{ এর }\dfrac{2\frac{1}{2}}{3\frac{4}{5}}-\dfrac{1\frac{2}{3}}{2\frac{1}{2}}\right)\div(2-\frac{151}{228})$.

প্রশ্নমালা 30

(ভগ্নাংশ সম্বন্ধীয় বিবিধ প্রশ্ন)

1. কোন তালুকের $(\frac{1}{2}+\frac{2}{3}-\frac{1}{6}-\frac{1}{12})$ ভাগের মূল্য 44000 টাকা হইলে, উহার $1\frac{1}{12}$ এর $\frac{3}{8}$ এর $\frac{25}{26}$ এর $\frac{64}{75}$ এর মূল্য কত ? [ছাত্র. 1874]

2. 23 পাউণ্ড 16 শিলিং 8 পেন্স এর $\frac{5}{11}$ + 54 পাউণ্ড 16 শিলিং 6 পেন্স এর $\frac{9}{17}$ − 2 পাউণ্ড 3 পেন্স এর $\frac{2}{21}$ এর মান নির্ণয় কর এবং উহাকে 560 টাকার ভগ্নাংশে প্রকাশ কর (1 টাকা = 1 শিলিং 9 পেন্স)।

[পা. প্র. 1923]

3. 2 হন্দর 2 কোয়ার্টার 10 পাউণ্ড, 36 হন্দর 1 কোয়ার্টারের যত অংশ, কত টাকা 61 টাকা 9 আনা 1 পাই এর তত অংশ ? [বো. প্র. 1861]

4. যদুর যত টাকা আছে তাহা হইতে $\frac{1}{3}$ অংশ টাকা রামের বেশি আছে। যদুর নিকট রামের কত অংশ টাকা আছে?

5. কোন ব্যক্তি স্বীয় সম্পত্তির অর্দ্ধেক স্ত্রীকে, এক-তৃতীয়াংশ পুত্রকে ও অবশিষ্ট চারি ভগিনীকে সমান ভাগ করিয়া দেয়। পুত্রের অংশ এক ভগিনীর অংশ হইতে 700 টাকা অধিক হইলে, ঐ ব্যক্তির কত টাকার সম্পত্তি ছিল?

6. 1 টাকার $\frac{1}{7}$ এর $\frac{14}{15}$ হইতে 2 আনা 3 পয়সার $\frac{1}{5}$ অন্তর করিয়া তাহাতে আবার এক আধুলির $\frac{9}{14}$ ও 1 টাকা 5 আনা 3 পয়সার $\frac{1}{3}$ যোগ করিলে, এক টাকার কত ভগ্নাংশ হইবে? [ছাত্র. 1869]

7. **ক** এর 13 পাউণ্ড 14 শিলিং 7 পেন্স এবং **খ** এর 4 পাউণ্ড 3 শিলিং 2 পেন্স ছিল; কিন্তু **খ** এর নিকট **ক** এর যাহা ধার ছিল তাহা শোধ দিবার পর **খ** এর অর্থ **ক** এর অর্থের অর্দ্ধেক হইল। **ক**, **খ**কে কত টাকা দিয়াছিল?

8. **ক**, **খ** ও **গ** কে 523 টাকা 12 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**, **খ** এর $\frac{1}{3}$ অংশ, এবং **গ**, **ক** ও **খ** উভয়ের অংশের সমষ্টির দেড় গুণ পায়।

[ঢা. প্র. 1926]

9. **ক** এর আয় **খ** এর আয়ের $\frac{3}{4}$, **ক** এর খরচ **খ** এর আয়ের $\frac{1}{2}$ এবং **খ** এর খরচ **ক** এর আয়ের সমান। দেখাও যে, খরচের পর উভয়ের সমান টাকা আছে। [সি. সা.]

10. এক ব্যক্তি মৃত্যুকালে স্বীয় সম্পত্তির $\frac{5}{12}$ অংশ জ্যেষ্ঠ পুত্রকে এবং অবশিষ্টের $\frac{7}{12}$ অংশ দ্বিতীয় পুত্রকে দিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকিল তাহা স্ত্রীকে দিয়া যান। দুই পুত্রের অংশের অন্তর 1320 টাকা হইলে, স্ত্রীর অংশ কত টাকা?

[ছাত্র. 1886]

11. এক ব্যক্তি আপন বিষয়ের এক-তৃতীয়াংশ স্ত্রীকে এবং অবশিষ্টাংশ সন্তানগণকে সমান ভাগ করিয়া দেওয়ায় স্ত্রীর অংশ প্রত্যেক সন্তানের অংশের দ্বিগুণ হইয়াছে। সন্তানের সংখ্যা কত?

12. রাম কোন তালুকের 5 আনা 6 গণ্ডা 2 কড়া 2 ক্রান্তির মালিক এবং শ্যাম কোন তালুকের $\frac{1}{3}$ এর $\frac{1}{4}$ এর মালিক। রামের অংশ ভগ্নাংশে এবং শ্যামের অংশ দেশীয় আনা গণ্ডায় প্রকাশ কর।

13. $\frac{5}{8}$ অংশ জলপূর্ণ একটি বালতির ওজন 6 সের 12 ছটাক, এবং $\frac{3}{10}$ অংশ জলপূর্ণ থাকিলে উহার ওজন হয় 5 সের 2 ছটাক। জলশূন্য বালতির ওজন কত ?

14. একটি দণ্ডের $\frac{1}{8}$ অংশ কাদার মধ্যে এবং অবশিষ্ট $\frac{1}{2}$ অংশ জলের মধ্যে আছে। দণ্ডটি 24 ফুট দীর্ঘ হইলে জলের উপরে কত ফুট আছে ?

15. $\frac{5}{8}$ এর সহিত উহারই কত অংশ যোগ করিলে $1\frac{1}{24}$ হয় ?

16. ক, খ ও গ এর নিকট মোট 342 টাকা আছে। যদি ক এর টাকার $\frac{2}{3}$ খ এর টাকা এবং খ এর টাকার $\frac{2}{3}$ গ এর টাকা হয়, তবে কাহার কত টাকা আছে ?

17. $\dfrac{2}{4\frac{2}{5}}$ এর সমান একটি ভগ্নাংশের হর 7, উহার লব কত ?

18. এক ব্যক্তি স্থির করিল যে, তাহার আয়ের অর্দ্ধেক ব্যয় করিবে, $\frac{1}{3}$ অংশ সঞ্চয় করিবে এবং $\frac{1}{4}$ অংশ কারবারে খাটাইবে। তাহার আয় 780 পাউণ্ড। উক্তরূপে ভাগ করিতে গিয়া দেখিল যে কয়েক পাউণ্ডের অকুলান হয়। এইরূপ অকুলান হইবার কারণ কি ? কত পাউণ্ড অকুলান হইয়াছিল ?

[ছাত্র. 1887]

19. ক এর বার্ষিক আয় 2000 টাকা এবং সে উহার $\frac{3}{5}$ অংশ খরচ করে। খ এর মাসিক আয় 120 টাকা এবং সে তাহার $\frac{5}{8}$ অংশ খরচ করে। ক এর সঞ্চয়ের কত অংশ খ এর সঞ্চয় হয় ?

20. একটি চৌবাচ্চার $\frac{3}{4}$ অংশ জলপূর্ণ ছিল, উহা হইতে 16 গ্যালন জল বাহির করিয়া দেওয়ায় চৌবাচ্চার অর্দ্ধাংশ পূর্ণ হইয়া আরও 25 গ্যালন জল থাকিল। ঐ চৌবাচ্চায় কত জল ধরে ? [গৌ. প্র. 1949]

দ্বিতীয় অধ্যায়

(নূতন পাঠ)

আবৃত্ত দশমিক

আবৃত্ত দশমিক সম্বন্ধে পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে, তাহা দেখ।

43. সদৃশ ও অসদৃশ আবৃত্ত দশমিক।

যে সকল আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের অঙ্ক-সংখ্যা পরস্পর সমান এবং তদবস্থ অংশের অঙ্ক-সংখ্যাও পরস্পর সমান তাহাদিগকে **সদৃশ আবৃত্ত দশমিক** (Similar recurring decimals) বলে। যথা,—

$\cdot 42\dot{6}1\dot{3}$, $\cdot 04\dot{6}7\dot{0}$, $\cdot 00\dot{3}0\dot{1}$, এই তিনটিতেই তদবস্থ অংশে দুইটি করিয়া অঙ্ক এবং আবৃত্তাংশে তিনটি করিয়া অঙ্ক আছে। সুতরাং ইহারা সদৃশ আবৃত্ত দশমিক।

যে সকল আবৃত্ত দশমিকের আবৃত্তাংশের অঙ্ক-সংখ্যা, কিংবা তদবস্থ অংশের অঙ্ক-সংখ্যা, অথবা উভয় অংশেরই অঙ্ক-সংখ্যা পরস্পর অসমান, তাহাদিগকে **অসদৃশ আবৃত্ত দশমিক** (Dissimilar recurring decimals) বলে। যথা,—

$\cdot 7\dot{2}\dot{4}$ ও $\cdot 12\dot{3}\dot{7}$; $\cdot 23\dot{4}\dot{6}$ ও $\cdot 47\dot{1}2\dot{3}$; $\cdot 87\dot{2}\dot{3}$ ও $\cdot 1\dot{7}3\dot{6}$; ইত্যাদি।

44. অসদৃশ আবৃত্ত দশমিককে সদৃশকরণ।

আমরা পূর্ব্বে দেখিয়াছি যে আবৃত্ত দশমিককে নানাভাবে লিখা যায়। যথা, (1) $\cdot\dot{5} = \cdot 5\dot{5} = \cdot 55\dot{5} = \cdot 555\dot{5}$ ইত্যাদি ;

(2) $\cdot 2\dot{4}\dot{6} = \cdot 2\dot{4}64\dot{6} = \cdot 246\dot{4}6464\dot{6}$ ইত্যাদি।

অতএব, উপরের উদাহরণ দুইটি হইতে দেখা গেল যে, (1) আবৃত্ত দশমিকের তদবস্থ অঙ্ক-সংখ্যা ইচ্ছামত বৃদ্ধি করা যায় এবং (2) আবৃত্ত অংশের অঙ্ক-সংখ্যাকে যতগুণ ইচ্ছা (দ্বিগুণ, তিনগুণ প্রভৃতি) বৃদ্ধি করা যায়।

এখন দেখ, $\cdot\dot{1}\dot{7}$ ও $\cdot\dot{4}2\dot{5}$ এর আবৃত্ত অঙ্ক-সংখ্যা যথাক্রমে 2টি ও 3টি। ইহাদের আবৃত্ত অংশের অঙ্ক-সংখ্যা সমান করিতে হইলে সেই আবৃত্ত অঙ্ক-সংখ্যা 2 ও 3 এর সাধারণ গুণিতকের সমান হওয়া আবশ্যক। অতএব, এখানে সেই অঙ্ক-সংখ্যা 2 ও 3 এর ল. সা. গু. 6 এর সমান করিতে হইবে।

উদাহরণ 1. $\cdot 2\dot{3}\dot{4}$ এবং $\cdot 3\dot{1}2\dot{7}$ কে সদৃশ আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

এখানে তদবস্থ অংশের সর্ব্বাধিক অঙ্ক-সংখ্যা 1, এবং আবৃত্ত অঙ্ক-সংখ্যা 2 ও 3 এর ল. সা. গু. $=6$.

$\therefore\ \cdot 2\dot{3}\dot{4} = \cdot 2\dot{3}4343\dot{4}$
এবং $\cdot 3\dot{1}2\dot{7} = \cdot 3\dot{1}2712\dot{7}$ } উভয়ে এখন সদৃশ হইয়াছে।

উদাহরণ 2. $1\cdot 23\dot{2}1\dot{4}$ ও $\cdot 431\dot{2}\dot{7}$ কে সদৃশ কর।

তদবস্থ অংশের সর্ব্বাধিক অঙ্ক-সংখ্যা 3 এবং আবৃত্ত অঙ্ক-সংখ্যা 2 ও 3 এর ল. সা. গু. $=6$. অতএব, দশমিকে মোট $3+6$ বা 9টি করিয়া অঙ্ক হইবে, তন্মধ্যে তদবস্থ অংশে 3টি এবং আবৃত্তাংশে অঙ্ক-সংখ্যা 6টি হইবে।

$\therefore\ 1\cdot 23\dot{2}1\dot{4} = 1\cdot 232\dot{1}4214\dot{2},$
এবং $\cdot 431\dot{2}\dot{7} = \cdot 431\dot{2}7272\dot{7}.$ } উভয়ে এখন সদৃশ হইল।

সদৃশ-করণের নিয়ম : (1) প্রদত্ত দশমিকগুলি হইতে প্রথমে দেখ, তদবস্থাংশে সর্ব্বাধিক কতগুলি অঙ্ক-সংখ্যা আছে। সব দশমিকগুলিতে তদবস্থ অঙ্ক-সংখ্যা উহার সমান করিতে হইবে। উপরে উদাহরণ 2 দেখ।

(2) প্রদত্ত দশমিকগুলির আবৃত্তাংশে যত যত অঙ্ক-সংখ্যা আছে তাহাদের ল. সা. গু. নির্ণয় করিয়া প্রত্যেকটির আবৃত্ত অঙ্ক-সংখ্যা ঐ ল. সা. গু.-র সমান কর।

45. আবৃত্ত দশমিকের যোগ ও বিয়োগ।

আবৃত্ত দশমিকের যোগ বা বিয়োগ করিবার সময় প্রথমে প্রদত্ত দশমিক-গুলিকে সদৃশ করিতে হয়। তারপর ঐগুলি নীচে নীচে রাখিবার সময় তদবস্থ

অংশের পর একটি এবং আবৃত্তাংশের পর একটি লম্ব রেখা টানিতে হয়। ঐ শেষ রেখার পর প্রত্যেক দশমিকের আবৃত্ত অংশে অন্ততঃ আরও দুইটি অঙ্ক লিখিতে হয়। তারপর সাধারণ দশমিকের মত যোগ বা বিয়োগ করিতে হয়। যোগ বা বিয়োগফলে শেষ লম্ব রেখাটির পরের অঙ্কগুলি পরিত্যাগ করিতে হয়। এখন দুই লম্ব রেখার মধ্যস্থিত অঙ্কগুলির প্রথমটির ও শেষটির উপরে আবৃত্ত বিন্দু বসাইলেই নির্ণেয় যোগ বা বিয়োগফল পাওয়া যাইবে।

উদাহরণ 1. $8·3\dot{2}$, $13·14\dot{3}\dot{6}$, $·047\dot{3}0\dot{1}$ ও $·2347$ এর যোগফল কত ?

প্রদত্ত দশমিকগুলির মধ্যে তদবস্থ অংশের সর্ব্বাধিক অঙ্ক-সংখ্যা 4 এবং আবৃত্তাংশের অঙ্ক-সংখ্যা 1, 2 ও 3 এর ল. সা. গু. 6 (চতুর্থ দশমিকে কোন আবৃত্তাংশ নাই)।

একণে, $8·3\dot{2}$	$= 8·3222$	222222	22
$13·14\dot{3}\dot{6}$	$= 13·1436$	363636	36
$·047\dot{3}0\dot{1}$	$= ·0473$	013013	01
$·2347$	$= ·2347$		
	21·7478	598871	59

∴ নির্ণেয় যোগফল $= 21·7478\dot{5}9887\dot{1}$.

উদাহরণ 2. $271·0\dot{3}\dot{2}$ হইতে $77·06\dot{4}25\dot{1}$ বিয়োগ কর।

$271·0\dot{3}\dot{2}$	$= 271·03$	2323	232
$77·06\dot{4}25\dot{1}$	$= 77·06$	4251	425
	193·96	8071	807

∴ নির্ণেয় বিয়োগফল $= 193·96\dot{8}07\dot{1}$.

46. নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয়।

আবৃত্ত দশমিকের কোন নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন বা শুদ্ধ যোগ বা বিয়োগ-ফল নির্ণয় করিতে হইলে প্রদত্ত আবৃত্ত দশমিকগুলিকে সদৃশ করিতে হয় না। উহাদিগকে কেবল নির্দ্দিষ্ট স্থান পর্য্যন্ত প্রসারিত করিয়া লিখিয়া একটি লম্ব রেখা

টানিয়া উহার পর আরও দুই বা তিন অঙ্ক পর্যন্ত প্রসারিত করিতে হয়। প্রাপ্ত যোগ বা বিয়োগফলের রেখার পরের অংশ ত্যাগ করিবার সময় যদি ঐ পরিত্যক্ত অংশের প্রথম অঙ্ক (রেখার ঠিক পরের অঙ্ক) 5 বা তাহার অধিক হয়, তবে গৃহীত অংশের শেষ অঙ্কে (অর্থাৎ রেখার ঠিক বামের অঙ্কে) 1 যোগ করিতে হয়। এই যোগ বা বিয়োগফলে কোন আবৃত্ত অংশ ধরিতে হয় না।

উদাহরণ 1. $2\cdot3\dot{4}\dot{2}$, $71\cdot27\dot{3}2\dot{8}$ ও $\cdot3215$ এর 5 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত আসন্ন যোগফল নির্ণয় কর।

$$\begin{array}{rcr|r} 2\cdot3\dot{4}\dot{2} & = & 2\cdot34242 & 424 \\ 71\cdot27\dot{3}2\dot{8} & = & 71\cdot27328 & 328 \\ \cdot3215 & = & \cdot3215 & \\ \hline & & 73\cdot93720 & 752 \\ & & 1 & \\ \hline \end{array}$$

$\therefore$ নির্ণেয় যোগফল $= 73\cdot93721$ (উত্তর)।

উদাহরণ 2. $13\cdot\dot{2}\dot{3}$ ও $9\cdot3\dot{4}5\dot{8}$ এর 4 দশমিক অঙ্ক পর্যন্ত আসন্ন বিয়োগফল নির্ণয় কর।

$$\begin{array}{rcr|r} 13\cdot\dot{2}\dot{3} & = & 13\cdot2323 & 23 \\ 9\cdot3\dot{4}5\dot{8} & = & 9\cdot3458 & 45 \\ \hline & & 3\cdot8864 & 78 \\ & & 1 & \\ \hline \end{array}$$

$\therefore$ নির্ণেয় বিয়োগফল $= 3\cdot8865$ (উত্তর)।

প্রশ্নমালা 31

সদৃশ আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর :—

1. $\cdot\dot{8}$, $\cdot\dot{2}\dot{7}$
2. $\cdot2\dot{7}$, $\cdot\dot{4}3\dot{7}$
3. $2\cdot12\dot{7}\dot{2}$, $3\cdot74\dot{2}0\dot{6}$
4. $\cdot0\dot{3}2\dot{1}$, $\cdot01\dot{7}\dot{6}$
5. $4\cdot2\dot{0}\dot{1}$, $21\cdot32\dot{1}23\dot{4}$
6. $2\cdot3\dot{2}\dot{1}$, $8\cdot\dot{7}$, $12\cdot6\dot{2}8\dot{3}$
7. $\cdot324\dot{7}\dot{2}$, $2\cdot\dot{3}$, $\cdot02\dot{3}\dot{1}$, $4\cdot\dot{2}\dot{7}$

চতুর্থ স্থান হইতে আবৃত্তাংশ আরম্ভ করিয়া লিখ :—

8. $\cdot3\dot{5}$ 9. $\cdot3\dot{2}\dot{1}$ 10. $2\cdot0\dot{7}\dot{6}$ 11. $\cdot00\dot{7}2\dot{3}$

12. $\cdot\dot{1}735\dot{6}$ 13. $\cdot\dot{1}4285\dot{7}$ 14. $12\cdot\dot{0}12\dot{3}$

যোগ কর :—

15. $2\cdot3\dot{7}$, $4\cdot01\dot{2}\dot{7}$, $6\cdot\dot{2}1\dot{4}$ 16. $\cdot021$, $\cdot02\dot{9}\dot{6}$, $\cdot081\dot{7}\dot{2}$

17. $3\cdot2\dot{1}\dot{6}$, $40\cdot7\dot{3}2\dot{5}$, $6\cdot210\dot{7}$

18. $327+\cdot2\dot{1}\dot{7}+2\cdot1\dot{7}2\dot{5}+\cdot024$

19. $12\cdot32\dot{1}\dot{4}+7\cdot4\dot{1}74\dot{1}+8\cdot31\dot{7}\dot{4}$

20. $2\cdot8\dot{3}2\dot{4}+\cdot175+6\cdot72\dot{4}\dot{5}+270$

বিয়োগ কর :—

21. $12\cdot2\dot{3}\dot{7}$, $7\cdot83\dot{1}$ 22. $23\cdot1\dot{0}7\dot{6}-18\cdot32\dot{7}\dot{3}$

23. $\cdot732-\cdot03\dot{4}2\dot{6}$ 24. $718-\cdot0\dot{1}7\dot{6}$

25. $21\cdot2\dot{1}\dot{7}-17\cdot873$ 26. $2370\cdot02\dot{2}\dot{7}-99\cdot0\dot{7}2\dot{1}$

সরল কর :—

27. $121\cdot7\dot{2}\dot{3}-72\cdot\dot{1}7\dot{8}+\cdot91\dot{6}-8\cdot6\dot{3}\dot{2}$

28. $71+\cdot0\dot{2}\dot{1}-\cdot785-2\cdot3\dot{2}04\dot{1}+2\cdot7\dot{1}\dot{6}$

29. $523\cdot\dot{1}7\dot{6}-217\cdot2\dot{3}\dot{4}+7\cdot2\dot{1}\dot{5}-123\cdot1\dot{7}\dot{3}$

30. $6\cdot\dot{7}12\dot{3}+7\cdot12\dot{3}\dot{4}-2\cdot\dot{7}\dot{6}-8\cdot92\dot{3}$

31. $16\cdot023-\cdot2\dot{1}\dot{4}-7\cdot23\dot{5}+14$

32. $\cdot29\dot{3}\dot{6}+\cdot82\dot{7}\dot{5}-\cdot6\dot{8}\dot{7}-\cdot3\dot{1}\dot{4}$

পাঁচ দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত আসন্ন মান নির্ণয় কর :—

33. $231\cdot7\dot{6}\dot{1}+78\cdot\dot{2}9\dot{6}$ 34. $2\cdot31\dot{7}\dot{2}+\cdot120\dot{4}2\dot{8}$

35. $710\cdot2\dot{3}\dot{6}-80\cdot21\dot{3}24\dot{7}$ 36. $72\cdot7185-\cdot3\dot{2}1\dot{6}$

37. $7\cdot127+\cdot92\dot{1}\dot{8}-2\cdot\dot{1}\dot{7}+\cdot\dot{8}-\cdot7\dot{2}\dot{8}$

38. $51-6\cdot\dot{8}7\dot{5}-0\cdot\dot{3}\dot{2}$

47. আবৃত্ত দশমিকের গুণ ও ভাগ

গুণন :—আবৃত্ত দশমিকের গুণ করিবার সময় গুণ্য ও গুণক দুইটিকে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া তাহাদের গুণের কার্য্য করিবে এবং প্রাপ্ত গুণফলটিকে দশমিকে প্রকাশ করিবে।

উদাহরণ 1. $\cdot\dot{1}\dot{3} \times 18 =$ কত ?

$$\cdot\dot{1}\dot{3} \times 18 = \tfrac{13}{99} \times 18 = \tfrac{26}{11} = 2\tfrac{4}{11} = 2\cdot\dot{3}\dot{6}.$$

উদাহরণ 2. $\cdot01\dot{2}\dot{3} \times 1\cdot5 =$ কত ?

$$\cdot01\dot{2}\dot{3} \times 1\cdot5 = \tfrac{123-1}{9900} \times \tfrac{15}{10} = \tfrac{122}{9900} \times \tfrac{15}{10} = \tfrac{61}{3300} = \cdot01\dot{8}\dot{4}.$$

উদাহরণ 3. $\cdot2\dot{3}$ কে $\cdot\dot{1}\dot{5}$ দ্বারা গুণ কর।

$$\cdot2\dot{3} \times \cdot\dot{1}\dot{5} = \tfrac{23-2}{90} \times \tfrac{15}{99} = \tfrac{21}{90} \times \tfrac{15}{99} = \tfrac{7}{2\times99} = \tfrac{7}{198} = \cdot0\dot{3}\dot{5}.$$

ভাগ :—আবৃত্ত দশমিকের ভাগে ভাজ্য ও ভাজককে সামান্য ভগ্নাংশে পরিণত করিয়া ভাগ করিতে হয়। ঐ ভাগফলকে দশমিকে প্রকাশ করিলে নির্ণেয় ভাগফল পাওয়া যাইবে।

উদাহরণ 1. $3\cdot\dot{4}\dot{5} \div 15 =$ কত ?

$$3\cdot\dot{4}\dot{5} \div 15 = \tfrac{345-3}{99} \times \tfrac{1}{15} = \tfrac{342}{99\times15} = \tfrac{38}{165} = \cdot23\dot{0}\dot{3}.$$

(অন্য প্রণালী) 15 | 3·454545···
　　　　　　　·230303···

$\therefore$ নির্ণেয় ভাগফল $= \cdot23\dot{0}\dot{3}$.

উদাহরণ 2. $\cdot1\dot{9}\dot{0} \div 4\cdot2 =$ কত ?

$$\cdot1\dot{9}\dot{0} \div 4\cdot2 = \tfrac{190-1}{990} \div \tfrac{42}{10} = \frac{\overset{21}{\cancel{189}}}{\underset{11}{\cancel{990}}} \times \frac{\cancel{10}}{\underset{2}{\cancel{42}}} = \tfrac{1}{22} = \cdot0\dot{4}\dot{5}.$$

(অন্য প্রণালী) $1\cdot\dot{9}\dot{0} \div 4\cdot2 = \cdot190909090\cdots \div 4\cdot2$

$= \cdot190909090\cdots \div 42 = \cdot0\dot{4}\dot{5}.$

উদাহরণ 3. $1\cdot\dot{3}\dot{5}$ কে $2\cdot\dot{0}\dot{3}$ দিয়া ভাগ কর।

$$1\cdot\dot{3}\dot{5} \div 2\cdot\dot{0}\dot{3} = \tfrac{135-1}{99} \div \tfrac{203-2}{99} = \tfrac{134}{99} \div \tfrac{201}{99} = \tfrac{134}{201} = \tfrac{2}{3} = \cdot\dot{6}.$$

আবৃত্ত দশমিকের সরলতা সম্পাদন

উদাহরণ 1. সরল কর : $\dfrac{\cdot 8\dot{3} \div 7\cdot 5}{2\cdot 3\dot{2}\dot{1} - \cdot 0\dot{9}\dot{8}}$.

$$\frac{\cdot 8\dot{3} \div 7\cdot 5}{2\cdot 3\dot{2}\dot{1} - \cdot 0\dot{9}\dot{8}} = \frac{\frac{83-8}{90} \div \frac{75}{10}}{\frac{2321-23}{990} - \frac{98}{990}} = \frac{\frac{75}{90} \div \frac{75}{10}}{\frac{2298}{990} - \frac{98}{990}} = \frac{\frac{75}{90} \times \frac{10}{75}}{\frac{2298-98}{990}}$$

$$= \frac{\frac{1}{9}}{\frac{2200}{990}} = \frac{1 \times 990}{9 \times 2200} = \frac{1}{20} = \cdot 05.$$

উদাহরণ 2. সরল কর : $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{\frac{1}{4\frac{1}{2}}+\frac{1}{3\frac{1}{2}}-\frac{1}{2\frac{1}{2}}} \div \dfrac{\cdot 02\dot{8} \times \cdot 09 \times 3\cdot 5}{2\cdot 2\dot{6} \times \cdot 008 \times \cdot 1}$.

[ক. প্র. 1948]

$$\text{প্রদত্ত ভগ্নাংশ} = \frac{\frac{6+4+3}{12}}{\frac{2}{9}+\frac{2}{7}-\frac{2}{5}} \div \frac{\frac{26}{900} \times \frac{9}{100} \times \frac{35}{10}}{\frac{204}{90} \times \frac{8}{1000} \times \frac{1}{10}}$$

$$= \frac{\frac{13}{12}}{\frac{70+90-126}{315}} \div \frac{\frac{91}{10000}}{\frac{17}{75 \times 125}} = \frac{\frac{13}{12}}{\frac{34}{315}} \div \frac{91 \times 75 \times 125}{10000 \times 17}$$

$$= \frac{13 \times 315}{12 \times 34} \times \frac{10000 \times 17}{91 \times 75 \times 125} = \frac{16}{8} = 2.$$

প্রশ্নমালা 32

গুণ কর :—

1. $6\cdot\dot{2} \times 3\cdot 15$
2. $\cdot 208\dot{3} \times 4\cdot\dot{6}$
3. $7\cdot 3\dot{2} \times 18$
4. $\cdot\dot{6}3\dot{0} \times 12\cdot\dot{9}$
5. $\cdot 3\dot{2}\dot{7} \times \cdot 58\dot{3}$
6. $4\cdot\dot{4} \times \cdot 28\dot{3}\dot{6}$
7. $21\cdot 7\dot{7} \times 2\cdot\dot{7}\dot{2}$
8. $5\cdot 2\dot{7}\dot{2} \times 13\cdot 1\dot{3} \times 9\cdot\dot{9}$

ভাগ কর :—

9. $15\cdot\dot{2}\dot{5} \div 5$
10. $1\cdot 6\dot{6}\dot{6} \div 12\cdot 5$
11. $0\cdot\dot{2}\dot{3} \div 0\cdot 2875$
12. $6\cdot 7\dot{4}\dot{5} \div 8\cdot\dot{3}\dot{3}$

13. $\cdot 125 \div \cdot 0\dot{2}8571\dot{4}$

14. $\cdot 086\dot{2} \div 3\cdot\dot{9}\dot{1}$

15. $1\cdot\dot{3}\dot{5} \div \cdot\dot{6}$

16. $7\cdot 2\dot{7} \div \cdot 0\dot{1}6\dot{5}$

সরল কর :—

17. $\frac{8}{3} \times \frac{0\cdot 8\dot{5}}{1\cdot\dot{2}} \times 7\cdot\dot{1}4285\dot{7} \times 1\cdot 875$ [ক. প্র. 1941]

18. $\frac{2\cdot 4\dot{6} - 2\cdot\dot{3}\dot{0}}{\cdot\dot{3} + \cdot 1\dot{2}\dot{7}} + \frac{4\frac{1}{3}}{19}$ [ক. প্র. 1912]

19. $\frac{\cdot 2\dot{4}}{\cdot 125}$ এর $\frac{3\cdot 125}{2\cdot 16} \div \frac{187\cdot 5}{3\cdot 42}$ এর $\frac{2\cdot\dot{2}}{1\cdot 5}$ [ক. প্র. 1886]

20. $\frac{4\cdot 75}{25\cdot 2}$ এর $3\frac{1}{2} \times \frac{8\cdot\dot{8}}{\cdot 25}$ এর $4 \div \frac{35\cdot\dot{5}}{32\cdot 7}$ [পা. প্র. 1927]

21. $\frac{2\frac{2}{5}}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{5}}}$ এর $1\cdot 1\dot{3} \div \frac{1}{\cdot 8680\dot{5}}$ [ক. প্র. 1946]

22. $\frac{1}{\cdot 2 + \frac{1}{\cdot 3 + \frac{1}{\cdot 4}}}$

23. $\frac{1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4}}{\frac{1}{1\frac{1}{2}} + \frac{1}{2\frac{2}{3}} + \frac{1}{3\frac{3}{4}}} \div \frac{\cdot 2\dot{1}}{\cdot 034\dot{8}}$ [ক. প্র. 1948]

24. $\frac{1\cdot 5}{\cdot 075} \times \frac{3\frac{1}{4}}{1\frac{1}{2}} + \frac{1\cdot 875}{2\cdot 1} \times \frac{3\cdot 5}{3\cdot 75} - \cdot 1\dot{6}$ [এ. প্র. 1902]

25. $\frac{1\cdot 8\dot{3} + 2\cdot 041\dot{6} + \cdot\dot{3} - 3\frac{1}{3}}{1\cdot 0025 + \cdot 0625 - 1\frac{1}{16}}$ [ক. প্র. 1887]

26. $\dfrac{\dfrac{5\frac{2}{3} - 1\frac{3}{4} + 4\frac{6}{7}}{2\frac{1}{5} \text{ এর } 8\frac{1}{3} \div \frac{1}{3}} \div (\cdot\dot{1}0\dot{8} \times \cdot 0\dot{8})}{(5\frac{7}{12} \times 7\frac{2}{5}) \div 22\frac{2}{5}}$ [ক. প্র. 1939]

27. $\frac{15\cdot\dot{6} + 7 - \cdot\dot{3}}{3 \times 7\cdot\dot{4} \times 25} + \left\{37 + \frac{3\cdot 7\dot{0}3\dot{7}}{100}\right\} \times 0\cdot 27$ [ক প্র. 1934]

28. $\dfrac{2\cdot\dot{2}\dot{7} \text{ এর } 2\cdot8}{1\cdot\dot{3}\dot{6}}+\left\{\dfrac{4\cdot\dot{4}-2\cdot8\dot{3}}{1\cdot\dot{3}+2\cdot62\dot{9}}\times8\cdot2\right\}$ [ঢা. বো. 1934]

29. $\dfrac{1\cdot\dot{3}\times1\cdot\dot{3}\times1\cdot\dot{3}-1}{1\cdot\dot{3}\times1\cdot\dot{3}+1\cdot\dot{3}+1}$

30. $\dfrac{6\cdot27\times\cdot5}{(\frac{3}{4} \text{ এর } \frac{1}{2})\times8\cdot36}\div\dfrac{(\frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{4})\times(21\cdot\dot{3} \text{ এর } \cdot75)}{(\frac{5}{6} \text{ এর } \frac{2}{3})+1\cdot\dot{4}}$

[ঢা. বো. 1936]

31. $\dfrac{\cdot\dot{2}\times\cdot\dot{2}\times\cdot\dot{2}+\cdot0\dot{2}\times\cdot0\dot{2}\times\cdot0\dot{2}}{\cdot\dot{2}\times\cdot\dot{2}-\cdot\dot{2}\times\cdot0\dot{2}+\cdot0\dot{2}\times\cdot0\dot{2}}$

32. $\dfrac{1\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{6\frac{1}{2}\div\frac{3}{4}}\div\left(\cdot625 \text{ এর } \dfrac{2\frac{2}{3}}{1\frac{2}{3}}\right)\times\dfrac{\cdot3\dot{5}\times\cdot05}{\cdot2\dot{3}\times2\cdot5} \text{ এর } 131\cdot25$

[পা. প্র. 1928]

33. $\dfrac{\cdot2\times\cdot2\times\cdot2+\cdot02\times\cdot02\times\cdot02}{\cdot6\times\cdot6\times\cdot6+\cdot06\times\cdot06\times\cdot06}\div\dfrac{2\frac{1}{3}-1\cdot1\dot{6}}{2\cdot\dot{3}+1\frac{1}{6}}$ [ক. প্র. 1907]

34. $\dfrac{0\cdot\dot{5}\dot{2}}{0\cdot\dot{1}5\dot{4}}\div\dfrac{26\cdot\dot{2}\dot{6}}{4\cdot\dot{9}0\dot{4}}+\dfrac{2}{1+\dfrac{3}{1-\cdot\dot{3}}}$ [ক. প্র. 1933]

35. $\dfrac{2\frac{1}{5}-1\frac{2}{3}}{3\frac{1}{3}+1\frac{2}{5}}\div\dfrac{\frac{2}{7}-\frac{1}{8}}{\frac{2}{7}+\frac{1}{8}}+\dfrac{\cdot05\times\cdot7}{\cdot071}$ এর $\dfrac{\text{2 টাকা 7 আনা}}{\text{1 টাকা 11 আনা}}$

[পা. প্র. 1925]

36. $\dfrac{\cdot0\dot{0}7\dot{4}\times\cdot135}{\cdot0\dot{0}\dot{8}\times\cdot09}+\dfrac{3\frac{1}{2}\div2\frac{1}{2}\times1\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}\div2\frac{1}{2} \text{ এর } 1\frac{1}{2}}\cdot\frac{5}{18}$ [ক. প্র. 1944]

37. $\dfrac{5}{5+\dfrac{5}{5+\frac{1}{5}}}+\dfrac{\text{1 পা. 15 শি.}}{\text{1 পা. 11 শি.}}\div\frac{1}{7}(2\cdot\dot{4}+4\cdot\dot{5})^2$ [গৌ. প্র. 1949]

38. $\dfrac{5}{5+\dfrac{5}{5+\frac{1}{5}}}\times\dfrac{6\frac{1}{5}}{5\frac{1}{5}}+\dfrac{\text{2 টাকার } 5\cdot208\dot{3}}{\text{3 আনা 9 পাই এর } \cdot1\dot{8}\times1000\times\frac{4}{17}}$

[ক. প্র. 1943]

39. $\frac{3.\dot{3}}{6.0625}$ এর $\frac{9.7}{2.4\dot{2}} \div \frac{2.5}{1.09}\,(7.25+2.75) \times \frac{\text{3 পা. 6 শি. 8 পে.}}{\text{10 পা. 13 শি. 4 পে.}}$

[ক. প্র. 1950]

40. $\frac{\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{\frac{1}{2\frac{1}{2}}-\frac{1}{3\frac{1}{2}}+\frac{1}{4\frac{1}{2}}} \times \frac{.000\dot{5}\dot{3}}{\text{1 টাকা 9 আনার } .432} \times \frac{\text{2 টা. 14 আ. 0.96 পা.}}{.00\dot{3}\dot{5}}$

[ক. প্র. 1945]

প্রশ্নমালা 33

(দশমিকের বিবিধ প্রশ্ন)

1. $\frac{0.\dot{2}\dot{3}}{0.2875}$ এর মান সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1926]

2. 5.5 বর্গগজকে 1 একরের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1886]

3. 1 পা. 5 শি. এর $\frac{(3.47)^2-(2.53)^2}{.94}$ এর মান টাকায় প্রকাশ কর।

(1 টাকা = 1 শি. 6 পে.)।

4. 12 শিলিং 6 পেন্স এর $\frac{5}{8}$ + 7 শিলিং 6 পেন্স এর .625 − 16 শিলিং 6 পে. এর $.5\dot{0}\dot{5}$ কে 1 পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর। [বে. সি. সা. 1943]

5. এক ব্যক্তি কোন সম্পত্তির $.0\dot{3}$ অংশের $.\dot{3}$ এর অধিকারী হইয়া আপন অংশের $.2\dot{3}$, 70 টাকায় বিক্রয় করিল। ঐ হারে সমস্ত সম্পত্তির মূল্য কত এবং তাহার অংশের মূল্য কত? [ছাত্র. 1895]

6. 1 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পেন্স এর $2.\dot{6}$ এর .0625, 2 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেনির কত দশমিক? [ক. প্র. 1894 ; পা. প্র. 1927]

7. যদি 1 আউন্স স্বর্ণের মূল্য $4.\dot{0}0\dot{9}$ পাউণ্ড হয়, তবে যে স্বর্ণমুকুটের ওজন $1.6\dot{8}\dot{1}$ পাউণ্ড তাহার মূল্য কত? [ছাত্র. 1883]

8. 17 টাকা 8 আনার $.\dot{6}$ + 1 পাউণ্ড 14 শিলিং 6 পেন্স এর $.\dot{5}$ কে 170 টাকার দশমিকে প্রকাশ কর। (1 টাকা = 2 শিলিং)।

9. 1 পাউণ্ড 18 শিলিং এর $\frac{1}{9\frac{1}{2}}$ এর $\frac{3}{4}$ + 15 শিলিং এর .375 এর $\frac{2}{3}$ +

11 শিলিং 3 পেন্স এর $\cdot 32\dot{8}$ এর $\frac{5}{74}$ কে 10 পাউণ্ডের দশমিকে পরিণত কর। [পা. প্র. 1931]

10. কোন সম্পত্তির দুইটি অংশ এবং অংশদ্বয়ের অন্তর $48\cdot575$ পাউণ্ড। যদি এক অংশ সমস্ত সম্পত্তির $\cdot51$ হয়, তবে সমস্ত সম্পত্তির মূল্য কত এবং প্রত্যেক অংশের মূল্য কত ? [মা. বি.]

11. 2 হন্দর 2 কোয়ার্টার এর $\cdot16 + 2\cdot6$ হন্দরের $\cdot1\dot{6}$ কে 1 টনের দশমিকে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1920]

12. ক ও খ-এর মোট 132টি ঘোড়া আছে। ক-এর ঘোড়ার সংখ্যার $\cdot25$, খ-এর ঘোড়ার সংখ্যার $\cdot\dot{1}4285\dot{7}$ এর সমান। কাহার কয়টি ঘোড়া আছে ? [এ. প্র. 1902]

13. যদি এক ব্যারেল মদের $\cdot\dot{4}2857\dot{1}$ অংশের মূল্য 2 পাউণ্ড 10 শিলিং এর $\cdot72$ হয়, তবে অবশিষ্টের $\cdot625$-এর মূল্য কত ? [ক. প্র. 1883]

14. 5 শিলিং এর $\dfrac{2\cdot25 - \cdot6 \text{ এর } 1\cdot8\dot{3}}{\cdot2 \text{ এর } 3\frac{1}{3} + \cdot36\dot{1}} \times \cdot95$ কে 11 পাউণ্ডের দশমিকে প্রকাশ কর। [পা. প্র. 1928]

15. $1 - \cfrac{2}{3 + \cfrac{4}{5 - \cfrac{6}{7 + \frac{8}{9}}}} \div \dfrac{2 \text{ হ. } 2 \text{ কো. } 21 \text{ পা.}}{10 \text{ হ. } 2 \text{ কো. } 11 \text{ পা.}}$ এর $2\cdot08\dot{3}$ কে সরল কর, এবং ইহাকে $1\cdot1$ এর দশমিকরূপে প্রকাশ কর। [ক. প্র. 1902]

16. $10\cdot541\dot{6}$ পাউণ্ডে কত পাউণ্ড, শিলিং ও পেন্স হয় ?

17. ক, খ ও গকে 870 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন গ-এর অংশের $\cdot75$, ক-এর অংশের $\cdot5$ অথবা খ-এর অংশের $\cdot6$ এর সমান হয়।

18. আমি কোন একটি সংখ্যা মনে মনে স্থির করিয়া তাহা হইতে $87\cdot04$ বিয়োগ করিয়া অন্তরফলকে $3\cdot24$ দিয়া ভাগ করায় 4 ভাগফল হইল। সংখ্যাটি কত ?

তৃতীয় অধ্যায়

গড় নির্ণয়

48. সমজাতীয় কতকগুলি রাশির যোগফলকে সেই রাশিগুলির সংখ্যা দ্বারা ভাগ করিয়া যে ভাগফল হয় তাহাকে ঐ রাশিগুলির **গড়** (Average) বলে। যথা, মনে কর এক ব্যক্তি প্রথম দিন 3 মণ, দ্বিতীয় দিন 5 মণ এবং তৃতীয় দিন 10 মণ দুধ বিক্রয় করিল। সে দিন গড়ে কত দুধ বিক্রয় করিল তাহা নির্ণয় করিতে হইলে, প্রথমে দেখিতে হইবে এখানে কয়টি রাশি আছে এবং তাহাদের যোগফল কত। এখানে, 3 মণ, 5 মণ ও 10 মণ, এই **তিনটি** এক জাতীয় রাশি আছে এবং ইহাদের যোগফল $(3+5+10)$ মণ বা 18 মণ। 18 মণকে 3 দিয়া ভাগ করিলে হয় 6 মণ। অতএব, সে ব্যক্তি গড়ে দিন 6 মণ দুধ বিক্রয় করিয়াছিল বলা যাইবে।

আবার দেখ, গড়কে রাশিগুলির সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে রাশিগুলির সমষ্টির সমান হইবে।

উদাহরণ 1. ক, খ ও গ তিন জনের বয়স যথাক্রমে 8 বৎসর 10 মাস, 15 বৎসর 6 মাস এবং 12 বৎসর 5 মাস। উহাদের বয়সের গড় কত ?

রাশিগুলির সমষ্টি = 8 বৎসর 10 মাস + 15 বৎসর 6 মাস + 12 বৎসর 5 মাস = 36 বৎসর 9 মাস, এবং রাশির সংখ্যা = 3.

∴ নির্ণেয় বয়সের গড় = 36 ব. 9 মা. ÷ 3 = 12 বৎসর 3 মাস।

উদাহরণ 2. ক, খ ও গ-এর নিকট গড়ে 60 টাকা এবং খ, গ ও ঘ এর নিকট গড়ে 50 টাকা আছে। যদি ঘ-এর 25 টাকা থাকে, তবে ক-এর কত টাকা আছে ?

ক, খ ও গ-এর টাকার সমষ্টি = 60 টা. × 3 = 180 টাকা

খ, গ ও ঘ „ „ „ = 50 টা. × 3 = 150 টাকা

∴ খ ও গ-এর টাকার সমষ্টি = 150 টা. − 25 টা. = 125 টাকা ;

∴ নির্ণেয় ক-এর টাকা = 180 টা. − 125 টা. = 55 টাকা।

উদাহরণ 3. এক পাঠশালায় 30 জন বালকের ওজনের গড় 1 মণ 4 সের, উহাদের সহিত শিক্ষকের ওজন লইলে গড় ওজন 2 সের করিয়া বাড়ে। শিক্ষকের ওজন কত ?

[প্রথম প্রণালী]

30 জন বালকের মোট ওজন = 1 মণ 4 সের × 30 = 33 মণ,

শিক্ষককে ধরিয়া মোট 31 জনের ওজনের গড় = 1 ম. 4 সে. + 2 সে.
= 1 মণ 6 সের,

∴ 31 জনের মোট ওজন = 1 মণ 6 সের × 31 = 35 মণ 26 সের ;

∴ শিক্ষকের ওজন = 35 মণ 26 সের − 33 মণ = 2 মণ 26 সের।

[দ্বিতীয় প্রণালী]

শিক্ষকসমেত মোট 31 জন হইল এবং প্রত্যেকের গড় ওজন 2 সের বৃদ্ধি হওয়ায় পূর্ব্বাপেক্ষা মোট ওজন (2 সের × 31) বা 1 মণ 22 সের বেশী হইবে।

∴ শিক্ষকের ওজন = 1 মণ 4 সের + 1 মণ 22 সের = 2 মণ 26 সের।

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি 8 আনা 6 পাই সের দরে 10 সের, 9 আনা 6 পাই সের দরে 8 সের এবং 7 আনা সের দরে 12 সের তৈল বিক্রয় করিল। গড়ে তৈলের সের কত পড়িল ?

8 আ. 6 পা. দরে 10 সেরের মূল্য = 8 আ. 6 পা. × 10 = 5 টা. 5 আনা
9 আ. 6 পা. „ 8 „ „ = 9 আ. 6 পা. × 8 = 4 টা. 12 আনা
7 আনা „ 12 „ „ = 7 আ. × 12 = 5 টা. 4 আনা

∴ মোট 30 সেরের মূল্য = 15 টা. 5 আনা

∴ গড়ে প্রতি সেরের মূল্য = 15 টা. 5 আ. ÷ 30 = 8 আনা 2 পাই।

উদাহরণ 5. গড়ে মাসিক আয় রাম ও শ্যামের 140 টাকা, শ্যাম ও হরির 156 টাকা এবং হরি ও রামের 144 টাকা। প্রত্যেকের প্রকৃত আয় কত ?

রাম ও শ্যামের মোট মাসিক আয় = 140 টা. × 2 = 280 টা.
শ্যাম ও হরির " " " = 156 টা. × 2 = 312 টা.
হরি ও রামের " " " = 144 টা. × 2 = 288 টা.

∴ (যোগ) রাম, শ্যাম ও হরির মোট মাসিক আয়ের দ্বিগুণ = 880 টাকা

∴ রাম, শ্যাম ও হরির মোট মাসিক আয় = 880 টা. ÷ 2 = 440 টাকা

∴ রামের মাসিক আয় = 440 টা. − 312 টা. = 128 টাকা
শ্যামের " " = 440 টা. − 288 টা. = 152 টাকা
এবং হরির " " = 440 টা. − 280 টা. = 160 টাকা } (উত্তর)

উদাহরণ 6. কোন বিদ্যালয়ে সোম হইতে শনিবার পর্য্যন্ত উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যার গড় 315 ; প্রথম 3 দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা গড়ে 310 এবং শেষ 4 দিন গড়ে 325 ছিল। তৃতীয় দিনে কত জন ছাত্র উপস্থিত ছিল ?

প্রথম 3 দিন বলিতে সোম, মঙ্গল ও বুধবার এবং শেষ 4 দিন হইল বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র ও শনিবার (কারণ রবিবার বন্ধ থাকে)। তাহা হইলে দেখা যায় যে, গড় নির্ণয়ের সময় বুধবার অর্থাৎ তৃতীয় বারটি দুইবার ধরা হইয়াছে।

প্রথম 3 দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যার সমষ্টি = 310 × 3 = 930
শেষ 4 " " " " " = 325 × 4 = 1300

∴ প্রথম 3 দিন ও শেষ 4 দিনে মোট উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা
= 930 + 1300 = 2230.

ইহাতে বুধবারকে দুইবার ধরিয়া মোট 7 দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা হইল 2230. ইহা হইতে যদি বুধবারকে একবার ধরিয়া 6 দিনের অর্থাৎ সব কয়দিনের মোট উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা বাদ দেওয়া যায়, তবে কেবল বুধবার বা তৃতীয় দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা পাওয়া যাইবে।

এক্ষণে, 6 দিন বা সব কয়দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যার সমষ্টি
= 315 × 6 = 1890,

∴ তৃতীয় দিনের উপস্থিত ছাত্র-সংখ্যা = 2230 − 1890 = 340.

প্রশ্নমালা 34

মুখে মুখে গড় নির্ণয় কর :—

1. 9, 11, 16
2. 7, 4, 6, 5
3. $1\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{4}$
4. 3·5, 4·7, 1·1
5. 15 টাকা, 12 টাকা 10 আনা, 3 টাকা 5 আনা।
6. 7 মণ, 3 মণ, 6 মণ, 5 মণ।

গড় নির্ণয় কর :—

7. 4 টা. 6 আনা, 9 টা. 12 আনা, 8 টা. 4 আনা, 1 টা. 10 আনা।
8. 10 মণ 22 সের, 7 মণ 13 সের, 8 মণ, 5 মণ 15 সের, 10 মণ।
9. 3 মাইল 100 গজ, 9 মাইল 60 গজ, 6 মাইল 10 গজ।
10. $\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $4\frac{3}{8}$, $\frac{2}{15}$.
11. $6\frac{1}{2}$ ঘণ্টা, $3\frac{1}{3}$ ঘণ্টা, 9 ঘণ্টা, $4\frac{1}{6}$ ঘণ্টা।
12. ·03, 2·07, 3·8, 4·2.
13. 9·7 বৎসর, 10 বৎসর, 5·8 বৎসর, 7·6 বৎসর, ·3 বৎসর।
14. 1 হইতে 21 পর্য্যন্ত অযুগ্ম সংখ্যাগুলির গড় কত ?
15. 1 হইতে 30 পর্য্যন্ত স্বাভাবিক সংখ্যাগুলির গড় নির্ণয় কর।

16. একটি ঘড়ি প্রথম দিন 4 মিনিট, দ্বিতীয় দিন 3 মিনিট এবং তৃতীয় দিন 6 মিনিট ফাষ্ট হইল। ঘড়িটি গড়ে কত ফাষ্ট হইয়াছিল ?

17. রথের সময় প্রথম দিন 16789 জন লোক, দ্বিতীয় দিনে 27122 জন এবং তৃতীয় দিনে 30000 জন পুরী গেল। গড়ে দিন কয়জন পুরী গেল ?

18. এক ব্যক্তি দুর্ভিক্ষের সময় কোন গ্রামে প্রথম দিন 10 মণ, দ্বিতীয় দিন 12 মণ, তৃতীয় দিন 8 মণ 24 সের, চতুর্থ দিন 9 মণ 17 সের এবং পঞ্চম দিন 13 মণ 9 সের চাউল বিতরণ করিলেন। তিনি গড়ে দিন কত চাউল দিয়াছিলেন ?

19. একটি বালক প্রথম ঘণ্টায় 1 মাইল, দ্বিতীয় ঘণ্টায় 1500 গজ, তৃতীয় ঘণ্টায় 1650 গজ এবং চতুর্থ ঘণ্টায় 1400 গজ দৌড়াইল। সে গড়ে ঘণ্টায় কত দৌড়াইল ?

20. কোন বিদ্যালয়ে প্রথম দুইদিনে 500 জন, তারপর 3 দিন প্রত্যহ 200 জন এবং ষষ্ঠ দিনে 184 জন ছাত্র উপস্থিত ছিল। গড়ে প্রত্যহ কয়জন ছাত্র উপস্থিত ছিল ?

21. 2 টাকা 8 আনা দরে 4 মণ, 2 টাকা 4 আনা দরে 3 মণ এবং 1 টা. 12 আনা দরে 2 মণ দুধ কিনিয়া একত্রে মিশান হইল। এখন গড়ে প্রতি সেরের মূল্য কত পড়িল ?

22. কোন গোয়ালা 1 আনা 6 পাই সেরের 10 সের দুধ কিনিয়া তাহার সহিত 5 সের জল মিশাইল। এখন গড়ে 1 সেরের মূল্য কত ?

23. এক ব্যক্তি প্রথম 4 দিন গড়ে 45 টাকা করিয়া এবং পরের দুই দিন গড়ে 36 টাকা করিয়া খরচ করিল। যদি তাহার প্রথম 7 দিনের খরচের গড় 40 টাকা হইয়া থাকে, তবে সপ্তম দিনে সে কত টাকা খরচ করিয়াছিল ?

24. একটি বৃদ্ধ প্রথম দুই দিন 5 ঘণ্টা করিয়া, তারপর 3 দিন 9 ঘণ্টা করিয়া ঘুমাইলেন, কিন্তু ষষ্ঠ দিনে একটুও ঘুমাইলেন না। এই 6 দিনে গড়ে তিনি কতক্ষণ ঘুমাইয়াছিলেন ?

25. 4টি মন্দিরের উচ্চতা যথাক্রমে 170 ফুট, 60 গজ, 50 গজ এবং 40 গজ 1 ফুট হইলে, গড়ে প্রতি মন্দিরের উচ্চতা কত ?

26. কোন মোটরগাড়ী প্রথম 12 মিনিটে 5 মাইল, দ্বিতীয় 12 মিনিটে 7 মাইল এবং তৃতীয় 12 মিনিটে 6 মাইল গেল। গাড়ীখানি গড়ে ঘণ্টায় কত মাইল গেল ?

27. একটি বালক বাৎসরিক পরীক্ষায় ইংরাজীতে 200 নম্বরের মধ্যে 120, গণিতে 100 নম্বরের মধ্যে 70 এবং সংস্কৃতে 100 নম্বরের মধ্যে 30 নম্বর পাইয়াছে। ইতিহাসে 100 নম্বরের মধ্যে কত নম্বর পাইলে তাহার সকল বিষয়ে গড়ে 59 নম্বর পাওয়া হইবে ?

28. 12 জন বালকের ওজনের গড় 25 সের। তাহাদের 7 জনের ওজনের গড় 20 সের। বাকি 5 জনের ওজনের গড় কত ?

29. 1936 সালের ফেব্রুয়ারী মাসে এক ব্যক্তি মোট 88 টাকা 13 আনা উপার্জ্জন করিল। গড়ে সেই মাসে তাহার দৈনিক উপার্জ্জন কত?

30. কোন গ্রামে 1911 সনে লোকসংখ্যা ছিল 7503 এবং 1921 সনে লোকসংখ্যা হইল 7713. ঐ গ্রামে বৎসরে গড়ে লোকসংখ্যা কত বাড়িল?

31. 8টি ফিতার দৈর্ঘ্যের গড় 4 গজ 1 ফুট। প্রথম 3টির দৈর্ঘ্যের গড় 7 গজ 2 ফুট এবং তারপর 4টি ফিতার দৈর্ঘ্যের গড় 2 গজ 1 ফুট। অষ্টম ফিতার দৈর্ঘ্য কত?

32. কোন বাগানে 10টি আম গাছ আছে। 4টি গাছে আমের সংখ্যা গড়ে 301, অপর 5টি গাছে গড়ে 328 ছিল এবং অবশিষ্ট গাছটিতে পূর্ব্বের 9টি গাছের গড় অপেক্ষা 10টি আম বেশি ছিল। ঐ গাছটিতে মোট কতগুলি আম ছিল?

33. 12টি সংখ্যার গড় 13। প্রথম 5টির গড় 7 এবং তাহার পরের 6টির গড় 12 হইলে অবশিষ্ট সংখ্যাটি কত?

34. কোন যুদ্ধে 13 দিনে যত সৈন্য নিহত হয় তাহার গড় 9000 ছিল। প্রথম 6 দিনে নিহত সৈন্য-সংখ্যার গড় 8000 এবং শেষ 6 দিনের গড় 11000 হইলে, সপ্তম দিনে কত সৈন্য নিহত হইয়াছিল?

35. 1920 খৃষ্টাব্দে ভারতে লোকসংখ্যা ছিল 33 কোটি; প্রতি বৎসর বৃদ্ধি পাইয়া 1936 খৃষ্টাব্দে লোকসংখ্যা হইল 35 কোটি। প্রতি বৎসর গড়ে লোকসংখ্যা কত বাড়িয়াছিল?

36. 7 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক ও 1 জন বালক প্রত্যহ গড়ে 12 টাকা উপায় করে। যদি পুরুষদিগের দৈনিক উপার্জ্জনের গড় 17 টাকা এবং স্ত্রীলোকদিগের উপার্জ্জনের গড় 9 টাকা হয়, তবে বালকটি একদিনে কত টাকা উপার্জ্জন করে?

37. কোন দোকানদার প্রথম 3 বৎসর গড়ে 1500 টাকা লাভ করিল, তারপর দুই বৎসর যথাক্রমে 1200 টাকা এবং 1300 টাকা লাভ করিল।

এই 5 বৎসর তাহার গড়ে যত লাভ হইল, ষষ্ঠ বর্ষে তাহা অপেক্ষা 100 টাকা কম লাভ হইয়াছিল। ঐ বৎসরে সে কত লাভ করিয়াছিল ?

38. কোন বিদ্যালয়ে সোম হইতে শনিবারের মধ্যে প্রথম 4 দিন উপস্থিত ছাত্রসংখ্যার গড় 280 এবং শেষ 3 দিনের উপস্থিত ছাত্রসংখ্যার গড় 300 ছিল। ঐ 6 দিনের উপস্থিত ছাত্রসংখ্যার গড় 290 হইলে, বৃহস্পতিবার কত ছাত্র উপস্থিত ছিল ?

39. এক ব্যক্তি 6 আনা সের দরে আধ মণ তৈলের সহিত 5 আনা সেরের 1 মণ তৈল মিশ্রিত করিল। ঐ মিশ্রিত তৈল গড়ে কত করিয়া সের বিক্রয় করিলে প্রতি মণে তাহার 2 টাকা 8 আনা লাভ হইবে ?

40. 5 জন বালকের বয়সের গড় 9 বৎসর। ঐ 5 জন বালক ও তাহাদের পিতার বয়সের গড় 16 বৎসর। পিতার বয়স কত ? [ছাত্র. 1933]

41. 20 জন মজুরের মধ্যে 12 জনের প্রত্যেকে মাসে 10 টাকা 2 আনা করিয়া এবং অবশিষ্টের প্রত্যেকে মাসে 8 টাকা করিয়া উপার্জ্জন করিল। তাহাদের প্রত্যেকের গড়ে মাসিক উপার্জ্জন কত ?

42. রামের বয়স যখন 4 বৎসর 7 মাস তখন শ্যামের জন্ম হয়। শ্যামের বয়স যখন 3 বৎসর 4 মাস তখন হরি জন্মায় ; হরির বয়স যখন 5 বৎসর 2 মাস তখন তাহাদের বয়সের গড় কত ?

43. কোন অন্নসত্রে 1932 খৃষ্টাব্দের ফেব্রুয়ারী ও মার্চ্চ মাসে যথাক্রমে 305 মণ 19 সের এবং 371 মণ 31 সের চাউল খরচ হইল। ঐ দুই মাসে দৈনিক গড়ে কত চাউল খরচ হইয়াছিল ?

44. 11টি গরুর মধ্যে 25 টাকা দামের 1টি গরুর বদলে 1টি ঘোড়া কেনা হইল। ইহাতে যদি উহাদের মূল্য গড়ে 5 টাকা বাড়ে, তবে ঘোড়াটির মূল্য কত ?

45. 7টি ছাগল ও 7টি ভেড়ার মূল্যের গড় 6 টাকা। একটি ভেড়ার মূল্য 1টি ছাগলের মূল্যের দ্বিগুণ হইলে, প্রত্যেক ভেড়া ও ছাগলের মূল্য কত ?

46. কোন শ্রেণীতে 15 জন বালক আছে। তাহাদের বয়সের গড় 10 বৎসর। যদি 14, 15 ও 19 বৎসর বয়স্ক 3 জন বালক ঐ শ্রেণীতে ভর্ত্তি হয়, তবে তাহাদের বয়সের গড় কত হইবে? [বৃত্তি. 1934]

47. **ক** ও **খ**-এর মাসিক আয় গড়ে 70 টাকা, **খ** ও **গ**-এর 60 টাকা এবং **ক** ও **গ**-এর 65 টাকা। প্রত্যেকের আয় কত?

বর্গমূল (Square Root)

49. বর্গমূল নির্ণয়ের প্রচলিত নিয়ম।

তোমরা উৎপাদকের সাহায্যে বর্গমূল নির্ণয় করিবার প্রণালী দেখিয়াছ। কিন্তু সব সময় প্রদত্ত সংখ্যার উৎপাদকগুলি স্থির করা সহজ নহে। সেইজন্য বর্গমূল নির্ণয়ের অন্য প্রণালী শিক্ষা করা উচিত। এক্ষণে সেই নিয়মটি সম্বন্ধে আলোচনা করা হইতেছে।

তোমরা জান $\sqrt{1}=1$; $\sqrt{100}=10$; $\sqrt{10000}=100$; $\sqrt{1000000}=1000$; ইত্যাদি। ইহা হইতে দেখিতেছ যে, এক হইতে 100-এর মধ্যবর্ত্তী যে কোন 1 বা 2 অঙ্কযুক্ত পূর্ণবর্গ সংখ্যার বর্গমূল মাত্র **এক অঙ্ক** হইবে; 100 হইতে 10000-এর মধ্যবর্ত্তী 3 বা 4 অঙ্কযুক্ত পূর্ণবর্গ সংখ্যাগুলির বর্গমূল **দুই অঙ্ক বিশিষ্ট** হইবে; 10000 ও 1000000-এর মধ্যবর্ত্তী 5 বা 6 অঙ্কযুক্ত পূর্ণবর্গ সংখ্যাগুলির বর্গমূল **তিন অঙ্ক বিশিষ্ট** হইবে। পরবর্ত্তী অন্যান্য সংখ্যা সম্বন্ধে ঐরূপ বুঝিতে হইবে।

সিদ্ধান্ত। ইহা হইতে দেখা গেল যে, কোন পূর্ণবর্গ সংখ্যার ডানদিকের এককের অঙ্কে একটি চিহ্ন দিয়া ক্রমশঃ বামদিকে একটি অঙ্ক অন্তর চিহ্ন দিয়া গেলে যতগুলি চিহ্ন হইবে, বর্গমূলে ততগুলি অঙ্ক থাকিবে। যথা,—

(1) 12′96′ সংখ্যার একক স্থানে 6-এর উপর চিহ্ন দিয়া একটি অঙ্ক অন্তর বামদিকে 2-এর উপর চিহ্ন দেওয়া হইয়াছে। মোট 2টি চিহ্ন হইল, অতএব 1296-এর বর্গমূল দুই অঙ্ক বিশিষ্ট হইবে। এখানে দেখ, 1296 সংখ্যাটি দুইটি অংশে বিভক্ত হইয়াছে; প্রথম অংশ 12 এবং শেষ অংশ 96।

(2) $\dot{1}5\dot{1}2\dot{9}$ সংখ্যার একক স্থানীয় 9-এর উপর চিহ্ন দিয়া ক্রমশঃ বামদিকে একটি অঙ্ক অন্তর ঐরূপ চিহ্নিত করায় মোট তিনটি চিহ্ন হইল অর্থাৎ 3টি অংশ পাওয়া গেল। অতএব, উহার বর্গমূল 3 অঙ্ক বিশিষ্ট হইবে। এখানে দেখ, প্রথম অংশ 1, দ্বিতীয় অংশ 51 এবং শেষ অংশ 29।

প্রথম অংশটি 1 বা 2 অঙ্ক বিশিষ্ট হইতে পারে; কিন্তু পরের অঙ্কগুলি দুই অঙ্কযুক্ত হইবে। সর্ব্ব বামদিকের অংশটিকে প্রথম অংশ ধরা হয়।

49 (i). বর্গমূল নির্ণয়ের প্রণালী নির্দ্ধারণ।

বর্গমূল নির্ণয়ের প্রণালী নিম্নের বর্গ-নির্ণয়ের প্রণালীর উপর নির্ভর করে।

এক্ষণে দেখ, $(37)^2=(30+7)^2=(30+7)(30+7)$

$$=(30+7)\times 30+(30+7)\times 7$$
$$=30^2+30\times 7+30\times 7+7^2$$
$$=30^2+2\times 30\times 7+7^2.$$

এখানে দেখা গেল যে,

কোন দুইটি সংখ্যার সমষ্টির বর্গ=উহাদের বর্গের সমষ্টি+উহাদের গুণফলের দ্বিগুণ।

আবার দেখ, $(30+7)^2=30^2+(2\times 30+7)\times 7$ (এরূপেও লেখা যায়)

$$=\mathbf{900+469=1369.}$$

অতএব, কোন সংখ্যাকে উল্লিখিতভাবে দুইটি সংখ্যার সমষ্টিরূপে প্রকাশ করিতে পারিলে সংখ্যাটির বর্গমূল নির্ণয় করা সহজ হয়।

49 (ii) উল্লিখিত প্রণালীর প্রয়োগে বর্গমূল নির্ণয়।

উদাহরণ 1, 1296-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

1296-কে 12′96′ রূপে চিহ্নিত করিয়া দেখা গেল, উহার বর্গমূলে দুইটি অঙ্ক আছে। আমরা জানি, $30^2=900$ এবং $40^2=1600$; সুতরাং নির্ণেয়

বর্গমূল 30 ও 40-এর মধ্যবর্ত্তী কোন সংখ্যা হইবে। অতএব, বর্গমূলটির দশকের অঙ্ক হইল 3 ; এক্ষণে উহার এককের অঙ্ক স্থির করিতে হইবে। এখন দেখ, 1296-এর প্রথম অংশ যদি 30^2 হইয়া থাকে, তবে দ্বিতীয় অংশ হইবে $1296-30^2$ অর্থাৎ 396।

49 (i) অনুচ্ছেদের নিয়মানুসারে এই $396=(2\times30+$এককের অঙ্ক$)$ $\times$এককের অঙ্ক। এক্ষণে, দেখিতে হইবে 2×30-এর সহিত কোন্ সংখ্যা যোগ করিয়া সেই যোগফলকে সেই সংখ্যাটি দ্বারা গুণ করিলে 396 হয়। 396-এর এককের অঙ্ক 6 হওয়ায় বর্গমূলের এককের অঙ্ক 4 অথবা 6 হইবেই।

ঐ দুই অঙ্ক দ্বারা পরীক্ষা করিলে দেখা যাইবে যে, এস্থলে এককের অঙ্ক 6 হইবে; কারণ, $(2\times30+6)\times6=66\times6=396$.

$\therefore$ নির্ণেয় বর্গমূল $=30+6=36$.

এই প্রক্রিয়া নিম্নে দেখান হইতেছে—

(ক)

$$\begin{array}{r|l} & 1296\,(30+6 \\ & 900 \\ \hline 30\times2+6=66 & 396 \\ & 396 \\ \hline \end{array}$$

(খ) সাধারণতঃ এইরূপে উহাকে সহজভাবে লেখা হয় :—

$$\begin{array}{r|l} & 12'96'\,(36 \\ & 9 \\ \hline 66 & 396 \\ & 396 \\ \hline \end{array}$$

উদাহরণ 2. 54756-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

(ক)

$$\begin{array}{r|r} & \dot{5}4\dot{7}5\dot{6}\,(200+30+4 \\ & 40000 \\ \hline 2\times200+30=430 & 14756 \\ & 12900 \\ \hline 2\times(200+30)+4=464 & 1856 \\ & 1856 \\ \hline \end{array}$$

(খ) উহার সংক্ষিপ্ত প্রক্রিয়া :—

```
      5'47'56' (234
      4
43) 147
    129
464) 1856
     1856
```

এইবার **বর্গমূল নির্ণয়ের প্রচলিত নিয়মটি** বুঝান হইতেছে :—

প্রদত্ত সংখ্যাটিকে পূর্ব্বের ন্যায় চিহ্ন দিয়া বিভিন্ন অংশে বিভক্ত কর। এইবার নামতার সাহায্যে এমন একটি সংখ্যা স্থির কর যাহার বর্গ সর্ব্ব বামদিকের প্রথম অংশটির সমান বা তাহার নিকটতম অথচ অনধিক। ঐ সংখ্যাটিকে ভাগফলের ন্যায় ডানদিকে একটি রেখার পর বসাও এবং উহার বর্গ প্রথম অংশের নীচে বসাইয়া বিয়োগ কর। এইবার ঐ বিয়োগফলের ডানদিকে সমস্ত দ্বিতীয় অংশটি অর্থাৎ পরবর্ত্তী চিহ্ন পর্য্যন্ত সংখ্যাটি নামাও এবং উহার ঠিক বামদিকে একটি রেখা টানিয়া ভাজকের ন্যায় পূর্ব্বের বর্গমূলটির (অর্থাৎ ভাগফলের স্থানে যে সংখ্যাটি বসান হইয়াছে তাহার) দ্বিগুণ করিয়া বসাও। তারপর, বিয়োগফলের স্থানে যে সংখ্যাটি পাইয়াছ, তাহার ডানদিকের 1টি অঙ্ক ছাড়িয়া যে সংখ্যা হয় তাহাকে ঐ ভাজকটি দিয়া ভাগ করিলে কত ভাগফল হওয়া সম্ভব দেখ। সেই সংখ্যাটিকে ভাগফলের স্থানে পূর্ব্ব-সংখ্যার ডানদিকে এবং ভাজকের স্থানেও ডানদিকে বসাও। ইহাতে ভাজকটি যাহা হইল, তাহাকে ঐ ভাগফলের স্থানের দ্বিতীয় অঙ্কটি দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলটি ভাজ্য হইতে বিয়োগ কর।

আবার, বিয়োগফলের ডানদিকে তৃতীয় অংশটি নামাও এবং বর্গমূলের (ভাগফলের) স্থানে যে সংখ্যাটি আছে তাহার দ্বিগুণ করিয়া ভাজকের স্থানে বসাও এবং পূর্ব্বের ন্যায় কার্য্য করিয়া যাও। যতক্ষণ প্রদত্ত রাশিটির শেষ

অংশ পর্য্যন্ত কার্য্য শেষ না হয়, ততক্ষণ ঐ নিয়মে কার্য্য কর। ইহাতে বর্গমূলের স্থানে যে সংখ্যা পাইলে তাহাই নির্ণেয় বর্গমূল।

উদাহরণ 1. 70225-এর বর্গমূল কত ?

```
    7̇02̇25̇ (265
    4
46) 302
    276
525) 2625
     2625
```

∴ নির্ণেয় বর্গমূল $=265$.

[এখানে প্রথম অংশ 7 ; উহার বর্গমূল 2 ধরিতে হইল। কারণ 3-এর বর্গ 9টি 7 অপেক্ষা অধিক হইয়া যায়। 2-এর বর্গ 4-কে 7-এর নীচে বসাইয়া বিয়োগ করিয়া 3 হইল। ঐ 3-এর ডানদিকে দ্বিতীয় অংশ 02 বসান হইল এবং বর্গমূলের 2-এর দ্বিগুণ করিয়া ভাজকের স্থানে 4 বসান হইয়াছে। ভাজ্যের ডানদিকের অঙ্কটি ছাড়িলে হয় 30 ; ইহার মধ্যে ভাজক 4টি 7 বার যায় বটে, কিন্তু সেই 7টি 4-এর পর বসাইয়া 47-কে ঐ 7 দিয়া গুণ করিলে 302 অপেক্ষা বেশি হইয়া যায়। সেজন্য 6-কে বর্গমূলের স্থানে বসান হইল, 7 হইল না। ঐ 6-কে ভাজকের ডানদিকে বসাইয়া 46 হইল, 46-কে 6 দিয়া গুণ করিয়া 276 হইল, তাহা 302 হইতে বিয়োগ করিয়া 26 হইল, উহার পর তৃতীয় অংশ 25-কে নামাইয়া হইল 2625 এবং বর্গমূলের 26-এর দ্বিগুণ 52-কে ভাজকের স্থানে বসান হইল। এইবার দেখ, 262-এর মধ্যে 52 পাঁচ বার থাকা সম্ভব। ঐ 5 বর্গমূলের ও ভাজকের স্থানে বসাইয়া 525-কে ঐ 5 দিয়া গুণ করিয়া 2625 হইল। এইবার কোন ভাগশেষ থাকিল না।]

উদাহরণ 2. 16810000-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
    16̇81̇00̇00̇ (4100
    16
81) 81
    81
```

∴ নির্ণেয় বর্গমূল $=4100$.

[এখানে, দ্বিতীয় অংশ 81 পর্য্যন্ত নামাইয়া বর্গমূল হইয়াছে 41 এবং ভাগশেষ কিছুই নাই। এখানে প্রদত্ত সংখ্যাটিতে আরও 4টি শূন্য আছে ; কিন্তু উহাতে দুইটি অংশ হইয়াছে বলিয়া বর্গমূলে দুইটি মাত্র শূন্য হইল।]

উদাহরণ 3. 41209-এর বর্গমূল কত ?

```
    4̇12̇0̇9 (203
    4
403) 1209
     1209
```

∴ বর্গমূল = 203.

[এখানে, প্রথম অংশের বর্গমূল 2 হইল। উহার বর্গকে 4 হইতে বিয়োগ করিয়া ভাগশেষ কিছুই নাই। দ্বিতীয় অংশ 12 নামিল ; এবং 2এর দ্বিগুণ 4 ভাজকের স্থানে বসিল। এখন দেখ, 12-এর একটি অঙ্ক ছাড়িলে 1 থাকে, উহাকে 4 দিয়া ভাগ করা যায় না। সেজন্য বর্গমূলে 0 বসিল, ভাজকের গায়েও 0 বসিল, এবং তৃতীয় অংশ নামাইয়া ভাজ্য 1209 হইল। উহার 9 ছাড়িলে থাকে 120, উহার মধ্যে 40 তিন বার আছে। সেজন্য বর্গমূলে ও ভাজকের স্থানে 3 বসাইয়া ঐ 3 দিয়া 403-কে গুণ করা হইল।]

উদাহরণ 4. 2773 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে বিয়োগ-ফল পূর্ণবর্গ হইবে ?

```
     27'73' (52
     25
102) 273
     204
      69
```

∴ 69 বিয়োগ করিলে অন্তরটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে।

উদাহরণ 5. 6720-র সহিত কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যা যোগ করিলে যোগফল পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে ?

```
     67'20' (82
     64
162) 320
     324
      −4
```

[এখানে, দেখা যাইতেছে যে প্রদত্ত সংখ্যাটি 81-র বর্গ অপেক্ষা বেশী, কিন্তু 82-র বর্গ অপেক্ষা 4 কম, সুতরাং লঘিষ্ঠ সংখ্যা 4 যোগ করিয়া উহাকে 82-র বর্গের সমান করিতে হইবে।]

∴ নির্ণেয় লঘিষ্ঠ সংখ্যা = 4.

উদাহরণ 6. 1488* এর লুপ্ত অঙ্ক কি হইলে সংখ্যাটি পূর্ণবর্গ হইবে ?

```
      1'48'8*'(122
      1
    -----------
22)  48
     44
    -----------
242)  48*
      484
    -----------
```

∴ লুপ্ত অঙ্কটি=4.

[এখানে দ্বিতীয় ভাগশেষ 4-এর গায়ে 8* নামাইয়া হইল 48*, এবং 12-র দ্বিগুণ 24 ভাজকের স্থানে বসিল। এখন দেখা যায় যে, বর্গমূলে তৃতীয় অঙ্ক 2 হইলে তাহাকে ভাজকের স্থানে বসাইয়া 242 হয় ; এবং উহাকে 2 দ্বারা গুণ করিলে 484 হয়। উহা 48* এর 3টি অঙ্কের সহিত মিলিয়া যায়।]

বর্গমূল সম্বন্ধীয় বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 1. কোন সেনাপতি তাহার সৈন্যদিগকে বর্গাকারে সাজাইয়া দেখিলেন 24 জন সৈন্য বেশী আছে। সৈন্যসংখ্যা 15400 হইলে, প্রতি সারিতে কত সৈন্য ছিল ? [ক. প্র. 1927]

এখানে বর্গাকারে সাজাইবার পর তখনও 24 জন সৈন্য বেশী আছে, স্থতরাং মোট (15400 − 24) জন বা 15376 জন সৈন্য লইয়া বর্গটি সাজান হইয়াছে।

∴ সম্মুখ-সারির সৈন্যসংখ্যা = $\sqrt{15376} = 124$.

```
      1'53'76'(124
      1
    -----------
22)  53
     44
    -----------
244)  976
      976
    -----------
```

[দ্রষ্টব্য :—যদি বর্গাকারে লোক সাজাইতে গিয়া লোক কম পড়িত, তবে যতগুলি কম হইতেছে প্রদত্ত সংখ্যার সহিত তত যোগ করিয়া সেই যোগফলের বর্গমূল নির্ণয় করিলেই সেই বর্গমূল সম্মুখ-সারির লোকসংখ্যা হইত।]

উদাহরণ 2. 1901 পাউণ্ড 5 শিলিং কয়েকজন লোকের মধ্যে এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে মোট যত জন লোক ছিল প্রত্যেকে তত শিলিং করিয়া পাইল। প্রত্যেকে কত পাইল? [পা. প্র. 1885]

1901 পাউণ্ড 5 শিলিং = 38025 শিলিং। এখানে বলা আছে যত লোক প্রত্যেকে তত শিলিং পাইয়াছে, সুতরাং দুইটি সমান সংখ্যার গুণফল 38025 হইয়াছে। ∴ 38025-এর বর্গমূল প্রত্যেকের প্রাপ্য অংশ হইবে।

∴ প্রত্যেকে পাইয়াছে $\sqrt{38025}$ শিলিং বা 195 শিলিং বা 9 পাউণ্ড 15 শিলিং।

[**দ্রষ্টব্য :** (1) ঐ অঙ্কটিতে 38025-এর বর্গমূল কষিয়া দেখাইবে। (2) যদি ঐ অঙ্কে লোকসংখ্যা নির্ণয় করিতে বলিত, তবে ঐ 38025-এর বর্গমূল 195-ই নির্ণেয় লোকসংখ্যা হইত।]

উদাহরণ 3. কতকগুলি বালক একত্রে 28 টাকা 2 আনা চাঁদা তুলিল। যতজন বালক ছিল প্রত্যেকে তাহার দ্বিগুণ সংখ্যক আনি চাঁদা দিয়াছে। কতজন বালক ছিল?

দ্বিগুণ সংখ্যক আনি = সমানসংখ্যক দুয়ানি।

এক্ষণে, 28 টাকা 2 আনা = $(28\times8+1)$ দুয়ানি = 225 দুয়ানি;

∴ নির্ণেয় বালকসংখ্যা = $\sqrt{225}=15$.

উদাহরণ 4. তিনটি সংখ্যার মধ্যে প্রথম ও দ্বিতীয় সংখ্যার গুণফল 42, দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের গুণফল 56 এবং তৃতীয় ও প্রথমটির গুণফল 48। সংখ্যা-গুলি নির্ণয় কর।

মনে কর, সংখ্যা তিনটি ক, খ ও গ।

∴ $\text{ক}\times\text{খ}=42$, $\text{খ}\times\text{গ}=56$ এবং $\text{গ}\times\text{ক}=48$.

এক্ষণে, $\dfrac{\text{ক}\times\text{খ}\times\text{খ}\times\text{গ}}{\text{গ}\times\text{ক}}=\dfrac{42\times56}{48}=7\times7$,

বা, $\text{খ}\times\text{খ}=7\times7$ ∴ $\text{খ}=7$.

অতএব, $\text{ক}=42\div7=6$, এবং $\text{গ}=56\div7=8$;

∴ সংখ্যাগুলি = 6, 7, 8.

প্রশ্নমালা 35

বর্গমূল নির্ণয় কর :—

1. 6241 2. 1936 3. 9409 4. 6724
5. 22201 6. 12769 7. 506944 8. 651249
9. 1500625 10. 8281 11. 36100 12. 3240000
13. 4008004 14. 97344 15. 5322249 ; 92416
16. 14409616 17. 6256586734489 [ক. প্র. 1910]
18. 81000000 19. 57214096 [ক. প্র. 1860]
20. 22071204 21. 11600836 ; 4016016
22. 220191808516 [ক. প্র. 1911] ; 49787136
23. 57592921 [ক. প্র. 1917]
24. 1000014129 [ক. প্র. 1918] 25. 1522756 [ক. প্র. 1922]
26. 2819041 [ক. প্র. 1923] 27. 184389241 [ক. প্র. 1924]

28. দুইটি সংখ্যার গুণফল 1152 এবং একটি সংখ্যা অপরটির 8 গুণ। সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

29. 47092 হইতে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা বিয়োগ করিলে পূর্ণবর্গ সংখ্যা পাইবে? 608* সংখ্যার লুপ্ত অঙ্ক কি হইলে উহা পূর্ণবর্গ হইবে?

30. 667497-এর সহিত কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করিলে যোগফল একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে?

31. কোন্ সংখ্যাকে সেই সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে 172225 হয়?

32. কোন মালি বাগানে সারি দিয়া গাছ বসাইয়াছে। প্রত্যেক সারিতে যতগুলি গাছ আছে, সারির সংখ্যাও তত। যদি গাছের সংখ্যা মোট 5776 হয়, তবে কত সারি গাছ আছে বল। [বো. প্র. 1873]

33. কোন একটি দাতব্য ফণ্ডে সর্ব্বসমেত 976 টাকা 9 আনা চাঁদা উঠিল। চাঁদাদাতা যত জন ছিল, প্রত্যেকে তত আনা চাঁদা দিয়াছিল। চাঁদাদাতার সংখ্যা কত? [ক. প্র. 1900]

34. কোন সেনাপতি তাঁহার সৈন্যদলকে ঘন বর্গাকারে সাজাইয়া দেখিলেন যে 9 জন সৈন্য বেশি হইল। মোট সৈন্যসংখ্যা 335250 হইলে, প্রতি সারিতে কয়জন সৈন্য ছিল? [ক. প্র. 1911]

35. কতকগুলি বালক একত্রে 81 টাকা খরচ করিল। যতগুলি বালক ছিল, প্রত্যেকে তাহার দ্বিগুণ সংখ্যক দুয়ানি খরচ করিয়াছিল। বালকদিগের সংখ্যা নির্ণয় কর। [ক. প্র. 1926]

36. কতকগুলি বালক নিজেদের মধ্যে সর্ব্বসমেত 9 টাকা চাঁদা তুলিল। যত বালক ছিল, প্রত্যেকে তত আনা করিয়া চাঁদা দিয়াছিল। প্রত্যেকে কত করিয়া চাঁদা দিয়াছিল? [ক. প্র. 1933]

37. কোন বিদ্যালয়ের বালকদিগকে 15, 18 বা 24 সারিতে সাজান যায় এবং তাহাদিগকে ঘন বর্গাকারেও সাজান যায়। সেই বিদ্যালয়ে কমপক্ষে কতগুলি বালক আছে?

38. এক ব্যক্তি কয়েক মাস সর্ব্বসমেত 9025 টাকা খরচ করিল। সে যত মাসে উহা খরচ করিল, তত টাকা তাহার মাসিক খরচ। তাহার মাসিক খরচ কত?

39. 3টি সংখ্যার মধ্যে প্রথম ও দ্বিতীয়ের গুণফল 18, দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের গুণফল 42 এবং প্রথম ও তৃতীয়ের গুণফল 21; সংখ্যাগুলি কি কি?

40. দুইটি সংখ্যার গুণফল 1575 এবং ভাগফল $\frac{9}{7}$; সংখ্যা দুইটি কত? [বৃত্তি. 1931]

41. কোন্ ক্ষুদ্রতম পূর্ণবর্গ সংখ্যার একটি উৎপাদক 7936? [প. প্র. 1933]

42. যদি ঘণ্টায় $3\frac{3}{4}$ মাইল চলা হয়, তবে 13 একর 81 বর্গগজ পরিমিত একটি বর্গাকার জমির চারিধার ঘুরিতে কত সময় লাগিবে? [প. প্র. 1927]

43. ঘণ্টায় 4 মাইল করিয়া হাঁটিয়া 8·1 একর পরিমিত একটি বর্গাকার জমির পরিসীমা প্রদক্ষিণ করিতে কত সময় লাগিবে? [প. প্র. 1932]

50. দশমিক ভগ্নাংশের বর্গমূল।

পূর্ণসংখ্যার ন্যায় দশমিক ভগ্নাংশও একই দশগুণোত্তর প্রণালীতে লেখা হয়। সুতরাং দশমিকের বর্গমূল নির্ণয়ের প্রণালী পূর্ণসংখ্যার বর্গমূল নির্ণয়-প্রণালীর অনুরূপ। প্রথমে দশমিকের বামে এককের অঙ্কে চিহ্ন দিয়া ডানদিকে ও বামদিকে একটি অন্তর অঙ্কগুলিতে চিহ্ন দিতে হয়। অখণ্ড অংশ শেষ হইয়া যখন প্রথম দশমিকের চিহ্নিত অংশ নামান হইবে, তখন বর্গমূলেও দশমিক বিন্দু বসিবে।

উদাহরণ। 20·25 এবং ·000324-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

```
     20'·25' ( 4·5              ·0ȯ03̇24̇ ( ·018
     16                              1
85 ) 425                    28 )   224
     425                           224
```

∴ বর্গমূল = 4·5.   ∴ বর্গমূল = ·018.

[**দ্রষ্টব্য** :—প্রথমটিতে এককের স্থানের শূন্যের উপর প্রথমে চিহ্ন পড়িল। দ্বিতীয়টিতে এককের স্থানে কোন অঙ্ক নাই। ঐ স্থানে 0 আছে মনে করিয়া কার্য্য করা হইল।]

51. সামান্য ভগ্নাংশের বর্গমূল।

ভগ্নাংশের বর্গমূল নির্ণয় করিতে হইলে উহার লব ও হরের বর্গমূল পৃথক্‌ভাবে নির্ণয় করিয়া উহাদিগকে লব ও হররূপে বসাইবে। মিশ্র সংখ্যাকে প্রথমে অপ্রকৃত ভগ্নাংশে পরিণত করিবে।

উদাহরণ। $\sqrt{\frac{9}{16}}=\frac{\sqrt{9}}{\sqrt{16}}=\frac{3}{4}$;

$$\sqrt{6\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{25}{4}}=\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{4}}=\frac{5}{2}=2\frac{1}{2}.$$

52. নির্দ্দিষ্ট দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত বর্গমূল নির্ণয়।

উদাহরণ 1. তিন দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত 2-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$2 = 2{\cdot}0000\cdots$

$$
\begin{array}{r|l}
 & 2''00'\cdots\ (1{\cdot}414\cdots \\
 & 1 \\ \hline
24 & 100 \\
 & \ \,96 \\ \hline
281 & \ \,400 \\
 & \ \,281 \\ \hline
2824 & \ \,11900 \\
 & \ \,11296 \\ \hline
 & \quad\ \ 604
\end{array}
$$

$\therefore$ নির্ণেয় বর্গমূল $= 1{\cdot}414$.

উদাহরণ 2. দুই দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত $\frac{5}{7}$-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$$\sqrt{\frac{5}{7}} = \sqrt{\frac{5\times7}{7\times7}} = \frac{\sqrt{35}}{7} = \frac{5{\cdot}91}{7} = {\cdot}84 \text{ (উত্তর)}$$

$$
\begin{array}{r|l}
 & 35'\ \ (5{\cdot}91 \\
 & 25 \\ \hline
109 & 1000 \\
 & \ \,981 \\ \hline
1181 & \ \,1900 \\
 & \ \,1181 \\ \hline
 & \ \ \,719
\end{array}
$$

[এখানে লব ও হর কোনটির বর্গমূল হয় না। এইরূপ স্থলে হরকে কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে হরটি পূর্ণবর্গ হইবে তাহা দেখিতে হয়। এখানে 7কে 7 দিয়া গুণ করিলে তবে পূর্ণবর্গ সংখ্যা হয়। সুতরাং লব ও হর উভয়কেই 7 দিয়া গুণ করা হইল। ইহাতে প্রদত্ত ভগ্নাংশের মান বদলাইবে না। এখন $\frac{35}{49}$-এর হরের বর্গমূল 7 এবং লব 35-এর 2 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত বর্গমূল $5{\cdot}91$ হইল; সুতরাং নির্ণেয় বর্গমূল $= \frac{5{\cdot}91}{7} = {\cdot}84$]

উদাহরণ 3. 2·031-এর বর্গমূল 3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত নির্ণয় কর।

2·031 = 2·031000···

```
      | 2′·03′10′··· ( 1·425
      | 1
      |------
  24  | 103
      |  96
      |------
 282  |  710
      |  564
      |-------
2845  |  14600
      |  14225
      --------
           375
```

∴ নির্ণেয় বর্গমূল = 1·425.

উদাহরণ 4. তৃতীয় দশমিক স্থান পর্য্যন্ত $\cdot 2\dot{3}\dot{4}$-এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

$\cdot 2\dot{3}\dot{4}$ = ·2343434···

```
      | ·23′43′43′··· ( ·484
      | 16
      |------
  88  | 743
      | 704
      |------
 964  |  3943
      |  3856
      -------
           87
```

∴ নির্ণেয় বর্গমূল = ·484.

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—সাধারণ দশমিকের বর্গমূল নির্ণয় করিবার সময় দশমিকাংশে অঙ্কের অভাব হইলে উহার পর যতগুলি ইচ্ছা শূন্য আছে ধরা যায় বলিয়া প্রয়োজনমত শূন্য নামাইতে হয়। আর, আবৃত্ত দশমিকের স্থলে আবৃত্তাংশ প্রয়োজন মত বাড়াইয়া লইতে হয়।]

উদাহরণ 5. $\sqrt{1-(\cdot 02)^2}$ এর মান 4 দশমিকাঙ্ক পর্য্যন্ত কত হয়?

$$\sqrt{1-(\cdot 02)^2} = \sqrt{1-\cdot 0004} = \sqrt{\cdot 9996}$$

```
        ) ·99′96′00··· ( ·9997
           81
  189   )  1896
           1701
 1989   )  19500
           17901
19987   )  159900
           139909
            19991
```

∴ নির্ণেয় বর্গমূল = ·9997.

প্রশ্নমালা 36

বর্গমূল নির্ণয় কর :—

1. $15\cdot21$ 2. $\cdot000361$ 3. $1\cdot0201$ 4. $\cdot000576$

5. $341\cdot1409$ [বৃত্তি. 1933] 6. $\cdot00105625$ [বৃত্তি. 1929]

7. $\cdot00822649$ [বৃত্তি. 1931] 8. $170\cdot485249$ [ক. প্র. 1915]

9. $29\cdot192409$ [ক. প্র. 1913]

10. $2919\cdot46783041$ [ক. প্র. 1915]

11. $\frac{25}{121}$ 12. $\frac{784}{225}$ 13. $\frac{64}{169}$ 14. $\frac{1024}{5625}$

15. $12\frac{1}{4}$ 16. $6\frac{43}{81}$ 17. $6\frac{145}{256}$ 18. $\frac{2\frac{1}{4}}{9}$

19. $\frac{6}{8\frac{1}{6}}$ 20. $11\cdot\dot{1}$ 21. $\frac{32\cdot4}{72\cdot9}$ [বৃত্তি. 1932]

22. (1) $9+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{7+\frac{1}{6}}}$ [এ. প্র. 1898] (2) $\frac{1000\cdot20001}{1000}$

23. কোন্ সংখ্যাকে সেই সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে $109\frac{628}{729}$ হয় ?

[পা. প্র. 1925]

তিন দশমিক স্থান পর্য্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর :—

24. 18, $\frac{2}{9}$ 25. $\frac{3}{4}$ 26. $\frac{2}{7}$ 27. $\frac{1}{3}$

28. $\cdot4$ [ঢা. বো. 1940] 29. $3\cdot6$ 30. $\cdot021$

31. $\cdot1$ 32. $\cdot2\dot{3}$ 33. $2\cdot3\dot{4}\dot{1}$

34. $1-(\cdot021)^2$ 35. $\cdot\dot{0}\dot{3}$

36. 7 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত 2-এর বর্গমূল কত ? [ঢা. বো. 1933]

37. 4 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত $\frac{7}{22}$-এর বর্গমূল কত ?

38. $1-(\cdot00135)^2$ এর 4 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত বর্গমূল নির্ণয় কর।

[ক. প্র. 1926]

মান নির্ণয় কর (3 দশমিক অঙ্ক পর্য্যন্ত) :—

39. $\sqrt{3\frac{33}{64}} \div \sqrt{9\frac{1}{7}} \times 2\sqrt{21\dot{7}}$ [ক. প্র. 1927]

40. $\sqrt{32} - \sqrt{128} + \sqrt{50}$.

ক্ষেত্রফল (কঠিনতর)

পূর্ব্ব শ্রেণীতে ক্ষেত্রফল সম্বন্ধীয় আলোচনাগুলি পুনরায় দেখিয়া লইয়া নিম্নের সমাধানগুলি দেখ।

উদাহরণ 1. 10 একর পরিমাণ একটি বর্গাকার ক্ষেত্রের চারিদিকে বেড়া দিয়া ঘিরিতে গজ প্রতি 10 আনা হিসাবে কত খরচ হইবে ?

এখানে বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 10 একর = 48400 বর্গগজ ;

$\therefore$ উহার প্রত্যেক বাহু = $\sqrt{48400}$ গজ = 220 গজ,

$\therefore$ মোট বেড়ার দৈর্ঘ্য = বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা = 220 গজ × 4 = 880 গজ,

$\therefore$ নির্ণেয় খরচ = 10 আনা × 880 = 550 টাকা।

উদাহরণ 2. 8 গজ দীর্ঘ ও 6 প্রশস্ত একটি আয়তক্ষেত্রের অতিভুজ বা কর্ণের পরিমাণ কত ?

$$(\text{কর্ণ})^2 = (\text{দৈর্ঘ্য})^2 + (\text{প্রস্থ})^2$$

$\therefore$ এখানে $(\text{কর্ণ})^2 = (8^2 + 6^2)$ বর্গগজ = 100 বর্গগজ

$\therefore$ কর্ণ = $\sqrt{100}$ গজ = 10 গজ।

উদাহরণ 3. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দেড়গুণ এবং উহাকে সমতল করিবার জন্য প্রতি বর্গগজে 5 আনা হিসাবে 1470 টাকা ব্যয় হইল। প্রতি গজে 4 টাকা হিসাবে উহাকে তারের বেড়া দিয়া ঘিরিতে কত খরচ হইবে ? [পা. প্র. 1926]

এখানে দৈর্ঘ্য = $\frac{3}{2}$ প্রস্থ ; 5 আনা = $\frac{5}{16}$ টাকা।

মাঠের ক্ষেত্রফল = (1470 টাকা ÷ $\frac{5}{16}$ টাকা) বর্গগজ

$$= \frac{1470 \times 16}{5} \text{ বর্গগজ} = 294 \times 16 \text{ বর্গগজ} ;$$

সুতরাং দৈর্ঘ্য × প্রস্থ = 294 × 16 বর্গগজ,

বা, $\frac{3}{2}$ প্রস্থ × প্রস্থ = 294 × 16 বর্গগজ,

বা, (প্রস্থ)^2 = $\frac{294 \times 16 \times 2}{3}$ বর্গগজ = 196 × 16 বর্গগজ।

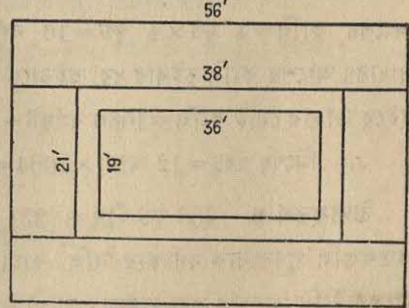
∴ প্রস্থ = $\sqrt{196 \times 16}$ গজ = 14 × 4 গজ = 56 গজ ;

∴ দৈর্ঘ্য = $\frac{3}{2}$ × 56 গজ = 84 গজ।

∴ মোট বেড়ার মাপ = মাঠের পরিসীমা = 2 (84 গজ + 56 গজ)
= 280 গজ।

∴ নির্ণেয় খরচ = 4 টাকা × 280 = 1120 টাকা।

উদাহরণ 4. 36 ফুট দীর্ঘ ও 19 ফুট বিস্তৃত একটি ঘর 12 ইঞ্চি পুরু দেওয়াল দিয়া ঘেরা এবং উহার বাহিরে চারিধারে 9 ফুট প্রশস্ত বারাণ্ডা আছে। প্রতি বর্গগজ 6 আনা হিসাবে ঐ বারাণ্ডার জন্য কত খরচ হইয়াছে ?
[ক. প্র. 1946]



ঘরের মেঝের দৈর্ঘ্য 36 ফুট ও প্রস্থ 19 ফুট।

∵ দেওয়াল 12 ইঞ্চি বা 1 ফুট পুরু,

∴ দেওয়ালের বাহির দিকে ঘরের দৈর্ঘ্য = (36 + 1 + 1) বা 38 ফুট এবং প্রস্থ = (19 + 2) বা 21 ফুট।

∴ চারিদিকের বারাণ্ডার মোট দৈর্ঘ্য = (56 + 21) × 2 ফুট ;

*সুতরাং বারাণ্ডার কালি = 2(56 + 21) × 9 বর্গফুট = 2 × 77 বর্গগজ,

∴ নির্ণেয় খরচ = 2 × 77 × 6 আনা = 57 টাকা 12 আনা।

*[**দ্রষ্টব্য** :—অন্যভাবেও বারাণ্ডার কালি করা যায়। যথা, বারাণ্ডার কালি = (38 + 5 × 9) × (21 + 2 × 9) বর্গফুট − 38 × 21 বর্গফুট = 1386 বর্গফুট = 154 বর্গগজ।]

উদাহরণ 5. 50 গজ দীর্ঘ ও 40 গজ প্রশস্ত কোন আয়তক্ষেত্রের দুই পার্শ্বের মধ্যস্থল হইতে 4 ফুট প্রশস্ত দুইটি পথ অপর দুইটি বিপরীত পার্শ্বের মধ্যস্থল পর্য্যন্ত গিয়াছে। প্রতি বর্গফুট 12 আনা হিসাবে পথটি পাকা করিতে কত খরচ হইবে ?

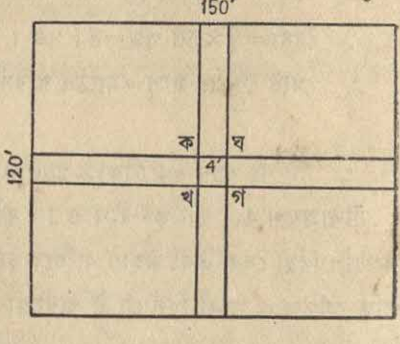
50 গজ = 150 ফুট,

40 গজ = 120 ফুট।

দৈর্ঘ্য বরাবর পথটির কালি = 150 × 4 বর্গফুট = 600 বর্গফুট।

এবং প্রস্থ বরাবর পথটির কালি = 120 × 4 বর্গফুট = 480 বর্গফুট।

∴ পথ দুইটির মোট কালি = (600 + 480)ব. ফু. = 1080 ব. ফু.।



কিন্তু পথ দুইটি যেস্থানে পরস্পর ছেদ করিয়াছে সেই **কখগঘ** সাধারণ অংশের কালি = 4 ফুট × 4 ফুট = 16 বর্গফুট। মোট কালির সহিত এই সাধারণ অংশের কালি দুইবার ধরা হইয়াছে। অতএব, যে অংশ পাকা করিতে হইবে তাহার মোট কালি = 1080 বর্গফুট − 16 বর্গফুট = 1064 বর্গফুট।

∴ নির্ণেয় খরচ = 12 আনা × 1064 = 798 টাকা।

উদাহরণ 6. 408 ফুট দীর্ঘ ও 231 ফুট প্রশস্ত একটি আয়তক্ষেত্রকে কতকগুলি পূর্ণসংখ্যক বর্গাকার টালি দ্বারা ঢাকিতে হইবে। কোন্ বৃহত্তম মাপের টালি ব্যবহার করা যাইবে এবং ঐ টালি কতগুলি লাগিবে ?

এখানে টালিগুলি বর্গাকার বলিয়া উহাদের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান। আবার, পূর্ণসংখ্যক টালি লাগিবে বলিয়া টালির বাহু দ্বারা ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ দুইটিই বিভাজ্য হওয়া চাই ; সুতরাং দেখিতে হইবে কোন্ বৃহত্তম রাশির দ্বারা 408 ফুট ও 231 ফুট বিভাজ্য। 408 ফুট ও 231 ফুটের গ. সা. গু. = 3 ফুট। ∴ 3 ফু. × 3ফু. বা 3 ফুট বর্গ এই বৃহত্তম মাপের টালি ব্যবহার করা যাইবে।

আবার, নির্ণেয় টালির সংখ্যা = $\frac{408 \times 231}{3 \times 3}$ = 10472.

উদাহরণ 7. 12 ফুট দীর্ঘ, 8 ফুট প্রশস্ত ও 10 ফুট উচ্চ একটি ঘরে প্রত্যেকটি 6 ফুট × 4 ফুট মাপের দুইটি দরজা এবং প্রত্যেকটি 5 ফুট × 3 ফুট মাপের চারিটি জানালা আছে। প্রতি বর্গফুট 3 পাই হিসাবে ঐ ঘরের দেওয়াল চারিটি চূণকাম করিতে কত খরচ হইবে?

জানালা ও দরজা সমেত চারি দেওয়ালের কালি = 2 (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ) × উচ্চতা
= 2(12 ফুট + 8 ফুট) × 10 ফুট = 400 বর্গফুট ;

একটি দরজার কালি = 6 ফুট × 4 ফুট = 24 বর্গফুট।

∴ 2টি দরজার কালি = 24 বর্গফুট × 2 = 48 বর্গফুট।

আবার, 4টি জানালার কালি = 5 ফুট × 3 ফুট × 4 = 60 বর্গফুট।

∴ দরজা ও জানালাগুলির মোট কালি = 48 বর্গফুট + 60 বর্গফুট
= 108 বর্গফুট।

∴ দেওয়ালগুলির যে অংশ চূণকাম করিতে হইবে তাহার কালি
= 400 বর্গফুট − 108 বর্গফুট = 292 বর্গফুট।

∴ নির্ণেয় খরচ = 3 পাই × 292 = 876 পাই = 4 টাকা 9 আনা।

প্রশ্নমালা 37

1. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য উহার প্রস্থের 3 গুণ এবং $1\frac{1}{2}$ ফুট বর্গ পাথর দিয়া উহা আবৃত করিতে 2028 খানা পাথর লাগে। ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য কত? [প. প্র. 1932]

2. একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 9 একর 3 রুড 8·16 বর্গপোল। উহার বাহুর দৈর্ঘ্য কত? [ক. প্র. 1904]

3. একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 10 একর। প্রতি গজে 6 আনা 8 পাই হিসাবে উহার চারিধারে বেড়া দিতে কত খরচ লাগিবে? [ক. প্র. 1913]

4. একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 2028 বর্গগজ এবং উহার দৈর্ঘ্য প্রস্থের $1\frac{1}{3}$ গুণ; উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। [ঢা. প্র. 1934]

5. একটি রোলার দিয়া 2 একর পরিমিত জমির ঘাস কাটিতে 6 মাইল ঘুরিতে হয়। রোলারটির প্রস্থ কত?

6. 80 ফুট দীর্ঘ ও 60 ফুট প্রশস্ত আয়তক্ষেত্রের একবার কোণাকোণি চলিলে কত পথ চলা হইবে?

7. একটি বাগানের দৈর্ঘ্য 21 গজ ও প্রস্থ 10 গজ এবং উহার বাহিরে চারিধারে 6 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। প্রতি বর্গগজ $5\frac{4}{7}$ পাই হিসাবে পথটি পাকা করিতে কত খরচ হইবে? [ঢা. প্র. 1933]

8. একটি 40 একর পরিমিত বর্গক্ষেত্রকে ঘিরিয়া 30 ফুট প্রশস্ত একটি রাস্তা আছে। 2 ফুট দীর্ঘ ও 1 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত প্রস্তর দ্বারা রাস্তাটি প্রস্তুত করিতে কতগুলি প্রস্তর লাগিবে? [ঢা. প্র. 1935]

9. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য প্রস্থের 3 গুণ এবং প্রতি বর্গগজ 7 টাকা 8 আনা হিসাবে ঘরখানি কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 1102 টাকা 8 আনা ব্যয় হইল। ঘরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত? [ক. প্র. 1948]

10. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 48 ফুট এবং প্রস্থের 3 গুণ। উহার পরিসীমার সমান পরিসীমা-বিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রকে $18'' \times 8''$ মাপের পাথর দিয়া বাঁধাইতে কতগুলি পাথর লাগিবে? [ঢা. প্র. 1935]

11. $16' \times 12'$ পরিমিত একটি গৃহের মেঝে 3 ফুট বিস্তৃত কার্পেট দিয়া আবৃত করা হইল। প্রতি গজ কার্পেটের মূল্য 2 টাকা 8 আনা হইলে মোট কত ব্যয় হইল?

12. দুইটি বর্গক্ষেত্রের মোট ক্ষেত্রফল 1170 একর। একটি ক্ষেত্রের বাহু অপর ক্ষেত্রের বাহুর $\frac{2}{3}$ অংশ; প্রত্যেক ক্ষেত্রের পরিমাণ কত?

13. 100 ফুট দীর্ঘ ও 80 ফুট বিস্তৃত মাঠের ভিতরে চারিধারে 8 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। পথটির ক্ষেত্রফল কত এবং উহাকে প্রতি বর্গগজ 5 আনা 3 পাই হিসাবে বাঁধাইতে কত খরচ হইবে? [ক. প্র. 1912]

14. 30 ফুট দীর্ঘ একটি গৃহ কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 150 টাকা খরচ হইল; কিন্তু উহার প্রস্থ 5 ফুট কম হইলে, 120 টাকা ব্যয় হইত। গৃহটির প্রস্থ কত? [ক. প্র. 1949]

15. 200 গজ বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের বাহিরে চতুর্দ্দিকে 20 ফুট প্রশস্ত পথ আছে। প্রতি 100 বর্গফুটে 1 টাকা 4 আনা হিসাবে পথটি বাঁধাইতে কত খরচ লাগিবে?

√16. একটি ঘরের মেঝের ও ছাদের ক্ষেত্রফল একত্রে উহার চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফলের সমান। ঘরের দৈর্ঘ্য 20 ফুট ও প্রস্থ 16 ফুট হইলে, উহার উচ্চতা কত? [ঢা. প্র. 1931]

17. 27 ফুট 8 ইঞ্চি দীর্ঘ, 21 ফুট 4 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 4 গজ উচ্চ একটি গৃহের চারিটি দেওয়াল প্রতি গজ 9 পাই হিসাবে কাগজ দিয়া ঢাকিতে কত ব্যয় হইবে? [ক. প্র. 1947]

18. 452 ফুট দীর্ঘ ও 404 ফুট প্রশস্ত প্রাঙ্গণকে সমান বর্গাকার প্রস্তর দ্বারা বাঁধাইতে বৃহত্তম কি মাপের প্রস্তর ব্যবহার করা যাইতে পারে? [এ. প্র. 1897]

√19. 21 ফুট দৈর্ঘ্য, 15 ফুট প্রস্থ ও 10 ফুট উচ্চতা বিশিষ্ট একটি ঘরের দেওয়ালগুলি 20 ইঞ্চি বিস্তৃত কাগজ দ্বারা আবৃত করা হইল। প্রতিগজ কাগজের মূল্য $3\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে মোট কত ব্যয় হইল? [ক. প্র. 1918]

√20. একটি গৃহের চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 660 বর্গফুট এবং মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গফুট; উহার প্রস্থ 15 ফুট হইলে, ঘরটির উচ্চতা কত?

21. 385 ফুট × 60 ফুট মাপের একটি প্রাঙ্গণকে পূর্ণসংখ্যক সমান বর্গাকার টালির দ্বারা আবৃত করিতে হইলে, বৃহত্তম কি মাপের টালি ব্যবহার করা যায় এবং সেই টালির সংখ্যা কত হইবে?

√22. একটি ঘরের উচ্চতা 13 ফুট এবং দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ। উহার দেওয়ালগুলি ঢাকিতে 2 ফুট বিস্তৃত 143 গজ কাগজ লাগিল। ঘরটির মেঝের ক্ষেত্রফল কত? [ঢা. বো. 1934]

23. প্রতি বর্গফুট 5 শিলিং হিসাবে একটি 10 ফুট উচ্চ ও 20 ফুট দীর্ঘ ঘরের দেওয়ালগুলি রং করিতে 190 পাউণ্ড খরচ হইল। উহার মেঝেতে প্রতিগজ 3 টাকা 2 আনা হিসাবে কার্পেট বসাইতে কত খরচ হইবে?

[ক. প্র. 1950]

24. যে গৃহের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 12 ফুট, 8 ফুট ও 10 ফুট তাহার চারিটি দেওয়ালকে $\frac{3}{4}$ ইঞ্চি × 1 ইঞ্চি মাপের অর্দ্ধ-আনার ডাক-টিকিট দিয়া আবৃত করিতে কত ব্যয় হইবে? [ক. প্র. 1918]

25. 17 ফুট 7 ইঞ্চি দীর্ঘ, 12 ফুট 5 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 10 ফুট উচ্চ একটি গৃহে $4' \times 3'$ মাপের 3টি জানালা এবং $6' \times 4'$ মাপের 2টি দরজা আছে। ঐ ঘরের দেওয়ালগুলিকে 3 ফুট চওড়া কাগজ দিয়া ঢাকিতে কত গজ কাগজ লাগিবে?

26. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 24 ফুট ও উচ্চতা 12 ফুট এবং উহার দেওয়াল-গুলিকে চূণকাম করিতে প্রতি বর্গগজ 3 আনা হিসাবে মোট 17 টাকা ব্যয় হইল। ঘরটির প্রস্থ কত? [ক. প্র. 1943]

27. 12 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 7 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত ও 12 ফুট উচ্চ একটি ঘরের চারিটি দেওয়াল $\frac{15}{16}$ ইঞ্চি × $\frac{3}{4}$ ইঞ্চি মাপের অর্দ্ধ-আনার ডাক-টিকিট দিয়া ঢাকিতে কত খরচ হইবে? [ক. প্র. 1915]

28. 16 ফুট প্রশস্ত ও 12 ফুট উচ্চ একটি ঘর মাদুর দিয়া ঢাকিতে প্রতি বর্গগজে 3 আনা হিসাবে 7 টাকা 9 আনা 4 পাই খরচ হইল। ঐ ঘরে 6 ফুট × 3 ফুট মাপের 6টি দরজা আছে, উহার দেওয়ালগুলিতে ঐ হারে কাগজ বসাইতে কত খরচ হইবে? [ক. প্র. 1906]

[**দ্রষ্টব্য** :—ঘরে কার্পেট বা মাদুর লাগান (matting) হয় কেবল মেঝেতে এবং কাগজ লাগান হয় কেবল চারিটি দেওয়ালে।]

29. একটি গৃহের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ। প্রতি বর্গগজে 5 শিলিং হারে উহাতে কার্পেট লাগাইতে 6 পাউণ্ড 2 শিলিং 6 পেন্স এবং প্রতি বর্গগজ

9 পেন্স হারে দেওয়ালগুলি রং করিতে 2 পাউণ্ড 12 শিলিং 6 পেন্স ব্যয় হইল। ঐ গৃহের মাত্রা (দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা) নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1925]

30. 150 গজ দীর্ঘ ও 120 গজ প্রশস্ত একটি আয়তাকার বাগানের দুই পার্শ্বের মধ্যস্থল হইতে 12 ফুট বিস্তৃত দুইটি রাস্তা অপর দুই বিপরীত পার্শ্বের মধ্যস্থল পর্যন্ত সোজা গিয়াছে। প্রতি বর্গগজ 1 টাকা 2 আনা হারে ঐ রাস্তা দুইটি বাঁধাইতে কত ব্যয় হইবে? [ক. প্র. 1949]

31. একটি ঘরের ভিতরের দৈর্ঘ্য 42 ফুট 6 ইঞ্চি এবং প্রস্থ 22 ফুট 9 ইঞ্চি। উহার দেওয়াল 2 ফুট 3 ইঞ্চি পুরু এবং উহার বাহিরে চারিপার্শ্বে 10 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত একটি বারান্দা আছে। $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি × 3 ইঞ্চি মাপের টালি দ্বারা ঐ বারান্দা পাকা করা হইল। প্রত্যেক টালির মূল্য 9 পাই হইলে মোট কত ব্যয় হইয়াছে? [ক. প্র. 1945]

32. 100 গজ দীর্ঘ ও 50 গজ প্রশস্ত একটি আয়তাকার প্রাঙ্গণে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের সমান্তরাল 4 গজ বিস্তৃত দুইটি রাস্তা আছে। প্রতি বর্গগজ বাঁধাইতে 12 আনা এবং কাঁকর বসাইতে 6 আনা ব্যয় হয়। রাস্তায় কাঁকর বসাইতে ও প্রাঙ্গণটি বাঁধাইতে মোট কত ব্যয় হইবে? [ক. প্র. 1887]

33. 36 ফুট দীর্ঘ ও 19 ফুট বিস্তৃত একটি গৃহের দেওয়ালগুলি 12 ইঞ্চি পুরু এবং উহার বাহিরে চারিধারে 9 ফুট প্রশস্ত একটি বারান্দা আছে। প্রতি বর্গগজ 12 আনা হারে বারান্দাটি পাকা করিতে কত ব্যয় হইবে?

34. ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে চলিয়া এক ব্যক্তি একটি আয়তক্ষেত্রের একধার 5 মিনিটে এবং চারিধার 14 মিনিটে চলিতে পারে। ঐ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [ঢা. বো. 1946]

ঘন পরিমাণ

পূর্ব্বে ঘন পরিমাণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হইয়াছে। নিম্নে আরও কতিপয় সমাধান দেখান হইল।

উদাহরণ 1. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ ও উচ্চতার তিনগুণ এবং উহাতে 288 ঘনফুট বায়ু ধরে। ঘরটির মেঝের ক্ষেত্রফল কত ?

এখানে প্রস্থ $= \frac{\text{দৈর্ঘ্য}}{2}$, উচ্চতা $= \frac{\text{দৈর্ঘ্য}}{3}$

আবার, দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা = 288 ঘনফুট,

∴ দৈর্ঘ্য $\times \frac{\text{দৈর্ঘ্য}}{2} \times \frac{\text{দৈর্ঘ্য}}{3} = 288$ ঘনফুট,

বা, $\frac{(\text{দৈর্ঘ্য})^3}{6} = 288$ ঘনফুট,

বা, $(\text{দৈর্ঘ্য})^3 = 288$ ঘ. ফু. $\times 6 = 1728$ ঘ. ফু. $= (12)^3$ ঘনফুট,

∴ দৈর্ঘ্য = 12 ফুট।

∴ নির্ণেয় মেঝের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ

$= 12$ ফুট $\times \frac{12}{2}$ ফুট $= 72$ বর্গফুট।

উদাহরণ 2. একটি বর্গাকার চৌবাচ্চায় 4 টন 1 কোয়ার্টার 12 পাউণ্ড জল ধরে এবং এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স। চৌবাচ্চাটি 4 ফুট গভীর হইলে উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত ?

4 টন 1 কো. 12 পা. = 9000 পা. = 144000 আউন্স

1 ঘনফুট জলের ওজন = 1000 আউন্স

∴ চৌবাচ্চাটির ঘনফল = $(144000 \div 1000)$ ঘনফুট = 144 ঘনফুট,

কিন্তু উহার গভীরতা = 4 ফুট,

∴ বর্গাকার চৌবাচ্চাটির মেঝের কালি $= \frac{144}{4}$ বর্গফুট = 36 বর্গফুট

∴ উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ প্রত্যেকটি $= \sqrt{36}$ ফুট = 6 ফুট।

উদাহরণ 3. 16 ফুট দীর্ঘ, 14 ফুট বিস্তৃত ও 10 ফুট উচ্চ কোন চৌবাচ্চার ভিতরের চারিধারে সীসার পাত বসান হইল। এক বর্গফুট সীসার পাতের ওজন 12 আউন্স এবং এক হন্দর সীসার মূল্য 9 শিলিং 4 পেন্স হইলে মোট কত ব্যয় হইল ?

ভিতরের চারিধারের ক্ষেত্রফল = 2 (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ) × উচ্চতা

= 2(16 ফু. + 14 ফু.) × 10 ফু. = 600 বর্গফুট ;

600 বর্গফুট সীসার ওজন = 600 × 12 আউন্স = $\frac{600\times12}{16\times28\times4}$ হন্দর,

1 হন্দর সীসার মূল্য = 9 শি. 4 পে. = $\frac{28}{3}$ শিলিং,

∴ নির্ণেয় খরচ = $\frac{600\times12}{16\times28\times4}\times\frac{28}{3}$ শি. = $\frac{75}{2}$ শি. = 1 পা. 17 শি. 6 পে.।

উদাহরণ 4. 30 ফুট দীর্ঘ ও 27 ফুট বিস্তৃত একটি আয়তক্ষেত্রের চারিদিকে 10 ফুট উচ্চ ও 1 ফুট 6 ইঞ্চি পুরু প্রাচীর নির্ম্মাণ করিতে 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 4 ইঞ্চি বিস্তৃত ও 3 ইঞ্চি পুরু কতগুলি ইট লাগিবে ?

প্রাচীরের তলদেশের ক্ষেত্রফল =

2(33 + 27) × $\frac{3}{2}$ বর্গফুট

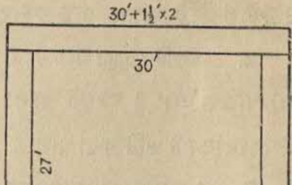
= 180 বর্গফুট।

∴ প্রাচীরের ঘনফল =

তলের ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

= 180 ব. ফুট × 10 ফুট

= 1800 ঘনফুট।



প্রত্যেক ইটের ঘনফল = $\frac{1}{2}$ ফুট × $\frac{1}{3}$ ফুট × $\frac{1}{4}$ ফুট = $\frac{1}{24}$ ঘনফুট।

∴ নির্ণেয় ইটের সংখ্যা = 1800 ঘনফুট ÷ $\frac{1}{24}$ ঘনফুট = 43200.

উদাহরণ 5. অর্দ্ধ ইঞ্চি পুরু কাষ্ঠ দ্বারা নির্ম্মিত একটি বাক্সের বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য 16 ইঞ্চি, প্রস্থ 12 ইঞ্চি ও উচ্চতা 7 ইঞ্চি। (1) বাক্সটির ভিতরের ঘনফল কত ? (2) উহার জন্য কত বর্গ ইঞ্চি কাষ্ঠ লাগিয়াছে ? (3) প্রতি ঘনফুট কাষ্ঠের ওজন 12 সের হইলে বাক্সটির ওজন কত ?

(1) এখানে কাষ্ঠ $\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু বলিয়া বাক্সটির ভিতরের দিকে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা $(\frac{1}{2}\times 2)$ বা 1 ইঞ্চি করিয়া কম হইবে।

∴ বাক্সটির ভিতরের ঘনফল $= 15\times 11\times 6$ ঘনইঞ্চি $= 990$ ঘনইঞ্চি।

(2) বাক্সটির মোট ঘনফল $= 16\times 12\times 7$ ঘনইঞ্চি $= 1344$ ঘনইঞ্চি,
এবং উহার ভিতরের ঘনফল $= 990$ ঘনইঞ্চি,

∴ কাষ্ঠের মোট ঘনফল $= (1344 - 990)$ ঘ. ই. $= 354$ ঘনইঞ্চি ;

∴ নির্ণেয় কাষ্ঠের পরিমাণ $= 354$ ঘনইঞ্চি $\div \frac{1}{2}$ ইঞ্চি $= 708$ বর্গ ইঞ্চি।

(3) বাক্সটির ওজন $= 354$ ঘনইঞ্চি কাষ্ঠের ওজন

$= \frac{354}{12\times 12\times 12}$ ঘনফুট কাষ্ঠের ওজন

$= \frac{354}{12\times 12\times 12}\times \frac{12}{1}$ সের $= 2\frac{11}{24}$ সের।

প্রশ্নমালা 38

1. এক ঘনফুট প্রস্তরের ওজন 249 পাউণ্ড হইলে 3 ফুট 6 ইঞ্চি দীর্ঘ, 2 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত ও 2 ফুট পুরু প্রস্তরখণ্ডের ওজন কত পাউণ্ড ?

2. একটি চৌবাচ্চায় 750 গ্যালন জল ধরে। এক গ্যালন জলের ওজন 10 পাউণ্ড এবং 1 ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হইলে, কত ঘনফুট জলে ঐ চৌবাচ্চাটি ভর্ত্তি করা যাইবে ?

3. 1 গ্যালন জলের ওজন 10 পাউণ্ড এবং 1000 আউন্স জল 1 ঘনফুট আধারে থাকে। 12 ফুট × 10 ফুট × 2 ফুট 6 ইঞ্চি আয়তনের চৌবাচ্চায় কত গ্যালন জল ধরিবে ?

4. কোন স্থানে 7" বৃষ্টিপাত হইল। যদি প্রতি ঘনফুট জলের ওজন 800 আউন্স হয়, তবে ঐ স্থানে প্রতি একরে কত টন বৃষ্টিপাত হইয়াছে ?

5. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য প্রস্থের 3 গুণ এবং উচ্চতার 5 গুণ এবং উহাতে 14400 ঘনফুট বায়ু ধরে। ঘরটির মেঝের ক্ষেত্রফল কত ?

6. $5\frac{5}{7}$ ফুট গভীর কোন বর্গাকার চৌবাচ্চায় 5 টন জল ধরে। এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হইলে চৌবাচ্চাটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত ?

7. 18 ফুট দীর্ঘ, 12 ফুট বিস্তৃত ও 4 ফুট উচ্চ কোন চৌবাচ্চার ভিতরের চারি গাত্রে সীসার পাত বসান হইল। এক বর্গফুট সীসার পাতের ওজন 14 আউন্স এবং এক হন্দর সীসার মূল্য 16 শিলং 8 পেন্স হইলে মোট কত ব্যয় হইবে ?

8. একটি চৌবাচ্চায় $243\frac{3}{4}$ ঘনফুট জল ধরে। 4 ফুট 4 ইঞ্চি গভীর অন্য একটি বর্গাকার তলবিশিষ্ট চৌবাচ্চায় যদি উহার 4 গুণ জল ধরে, তবে দ্বিতীয় চৌবাচ্চাটির দৈর্ঘ্য কত ? [ক. প্র. 1910]

9. $10\frac{1}{2}$ ফুট গভীর একটি চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য বিস্তারের দ্বিগুণ এবং উহাতে $37\frac{1}{2}$ টন জল ধরে। এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হইলে চৌবাচ্চাটির দৈর্ঘ্য ও বিস্তার কত ? [মা. প্র. 1926]

10. 120 ফুট দীর্ঘ ও 90 ফুট বিস্তৃত একটি আয়তাকার উদ্যানের বাহিরে চারিদিকে 6 ফুট উচ্চ এবং 9 ইঞ্চি পুরু প্রাচীর প্রস্তুত করিতে 9 ইঞ্চি দীর্ঘ, $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি প্রশস্ত ও 3 ইঞ্চি পুরু কতগুলি ইট লাগিবে ? [ক. প্র. 1935]

11. এক ইঞ্চি পুরু কাঠের তক্তা দ্বারা একটি বাক্স প্রস্তুত করিতে হইবে। বাক্সটির অন্তর্ভাগের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 15 ইঞ্চি, 12 ইঞ্চি ও 8 ইঞ্চি হইলে, উহা প্রস্তুত করিতে কত ঘন ইঞ্চি তক্তা লাগিবে ?

12. একটি বাক্সের বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 16 ইঞ্চি, 12 ইঞ্চি ও 10 ইঞ্চি। অর্দ্ধ ইঞ্চি পুরু তক্তা দ্বারা উহা প্রস্তুত করা হইল। এক ঘনফুট তক্তার ওজন $7\frac{1}{5}$ সের হইলে বাক্সটির ওজন কত ?

13. 60 ফুট দীর্ঘ ও 30 ফুট বিস্তৃত একটি আয়তাকার বাগানকে চারিধারে 9 ফুট উচ্চ ও 1 ফুট পুরু দেওয়াল দিয়া ঘেরা হইল। প্রত্যেক ইটের মাপ 9 ইঞ্চি × 6 ইঞ্চি × 3 ইঞ্চি হইলে, ঐ দেওয়াল গাঁথিতে মোট কত ইট লাগিয়াছিল ?

14. একটি আয়তাকার উদ্যানের দৈর্ঘ্য 100 ফুট ও প্রস্থ 60 ফুট। উহার বাহিরে চারিপার্শ্বে 5 ফুট প্রশস্ত পথ আছে। ঐ পথে 3 ইঞ্চি পুরু

করিয়া কাঁকর বিছাইতে প্রতি ঘনগজে 5 শিলিং 3 পেন্স হিসাবে কত ব্যয় হইবে ?

15. 120 ফুট দীর্ঘ ও 100 ফুট প্রশস্ত একটি জমির মাঝে 60 ফুট দীর্ঘ ও 50 ফুট প্রশস্ত একটি তৃণাচ্ছাদিত অংশ আছে। জমিটির অবশিষ্ট অংশে 6 ইঞ্চি পুরু করিয়া কাঁকর ফেলিতে প্রতি ঘনগজে 4 টাকা 8 আনা হিসাবে কত খরচ হইবে ? [যু. প্র. 1932]

16. 12 ফুট, দীর্ঘ 8 ফুট বিস্তৃত ও 6 ফুট গভীর একটি চৌবাচ্চায় 4 ফুট গভীর জল আছে। 6 ইঞ্চি × 4 ইঞ্চি × 3 ইঞ্চি মাত্রাযুক্ত কতগুলি ইট উহাতে ফেলিলে জল চৌবাচ্চার ঠিক কানায় কানায় উঠিবে ? [এখানে ইট জল শোষণ করে না মনে কর।]

17. এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স। দুই একর পরিমিত জমিতে বন্যায় 4000 টন জল দাঁড়াইল। ঐ জলের গভীরতা কত ইঞ্চি (দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত) ? [প. প্র. 1891]

18. 75 গজ দীর্ঘ, 50 গজ প্রশস্ত ও 11 ফুট গভীর একটি চৌবাচ্চা জলপূর্ণ আছে। 5 ফুট দীর্ঘ, 5 ফুট প্রশস্ত ও 27 ইঞ্চি গভীর 12 খানি জলের গাড়ীতে কতবার জল লইলে চৌবাচ্চার জল 6 ইঞ্চি কমিয়া যাইবে ?

চতুর্থ অধ্যায়

শতকরা হিসাব (Percentage)

53. **শতকরা** (Percent) কথাটির দ্বারা প্রতি শতে অর্থাৎ প্রত্যেক 100-তে বুঝায়। এইরূপ একশতের উপর যে হিসাব করা হয়, তাহাকে **শতকরা হিসাব** বলে।

মনে কর, তোমার নিকট 10 টাকা ছিল। তুমি তাহা হইতে 3 টাকা খরচ করিয়াছ। তাহা হইলে বলা যায় যে, তুমি তোমার টাকার $\frac{3}{10}$ অংশ খরচ করিয়াছ। উহার হরকে যদি 100-তে পরিণত করা হয়, তবে উহা হইবে $\frac{3\times10}{10\times10}$ বা $\frac{30}{100}$। তোমরা ভগ্নাংশ শিখিবার সময় দেখিয়াছ যে, $\frac{30}{100}$ বলিলে 100 ভাগের 30 ভাগ বুঝায়। $\frac{30}{100}$ এবং $\frac{3}{10}$ একই ভগ্নাংশ, সুতরাং বুঝা গেল যে, 10-এর মধ্যে 3 যাহা, এক শতের মধ্যে 30ও তাহাই। অতএব বলিতে পারা যায় যে, তুমি শতকরা 30 টাকা খরচ করিয়াছ।

এখানে অবশ্য তুমি প্রকৃতপক্ষে 30 টাকা খরচ কর নাই, মাত্র 3 টাকা খরচ করিয়াছ ; কিন্তু প্রতি 10 টাকায় 3 টাকা খরচ হইলেই 100 টাকাতে 30 টাকাই খরচ হয়। ইহা অন্য প্রকারে বুঝিয়া দেখ,

তুমি 10 টাকায় খরচ করিয়াছ 3 টাকা

অতএব „ 1 „ „ „ $\frac{3}{10}$ „

∴ „ 100 „ „ „ $\frac{3}{10}\times100$ টাকা বা 30 টাকা।

ইহা হইতে দেখিলে যে, $\frac{3}{10}$ অংশও যাহা, শতকরা 30-ও তাহাই। সুতরাং **কোন ভগ্নাংশকে 100 দিয়া গুণ করিলেই শতকরা হিসাব পাওয়া যায়।**

আবার দেখ, যদি বলা হয় যে, শতকরা 40 জন বালক পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইয়াছে, তবে বুঝাইবে যে প্রত্যেক 100 জনের মধ্যে 40 জন অর্থাৎ

বালকগুলির 100 ভাগের 40 ভাগ বা $\frac{40}{100}$ উত্তীর্ণ হইয়াছে। ইহা হইতে জানা গেল যে, **শতকরা কত বলা থাকিলে তাহাকে 100 দিয়া ভাগ করিলে তাহা ভগ্নাংশে প্রকাশিত হয়।**

শতকরা বুঝাইবার জন্য '%' এই সাঙ্কেতিক চিহ্নটি ব্যবহার করা হয়। সুতরাং 30% দ্বারা বুঝায় শতকরা 30।

কতিপয় প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1. শতকরা 55-কে অর্থাৎ 55%-কে ভগ্নাংশে প্রকাশ কর।

শতকরা 55 বা 55% = 100 ভাগের 55 ভাগ $= \frac{55}{100} = \frac{11}{20}$।

উদাহরণ 2. 40 মণ চিনির শতকরা 15 বলিলে কত মণ বুঝায়?

শতকরা $15 = \frac{15}{100}$; $\therefore$ 40 মণের শতকরা 15 = 40 মণ $\times \frac{15}{100} = 6$ মণ।

উদাহরণ 3. $\frac{4}{5}$ ভগ্নাংশটি দ্বারা শতকরা হার কত বুঝায়?

$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 20}{5 \times 20} = \frac{80}{100}$; অতএব, শতকরা হার = 80।

উদাহরণ 4. কোন দুর্গে 5400 সৈন্য ছিল। উহাদের শতকরা $7\frac{1}{2}$ জন মারা গেল, মোট কত সৈন্য মারা গেল?

$$\text{শতকরা } 7\tfrac{1}{2} = \frac{7\frac{1}{2}}{100} = \frac{15}{2 \times 100} = \frac{3}{40}.$$

$\therefore$ মোট মৃত সৈন্যের সংখ্যা $= \frac{5400 \times 3}{40} = 405.$

উদাহরণ 5. কোন ব্যক্তি 9000 টাকা ধার দিয়া 750 টাকা সুদ পাইল। শতকরা সুদের হার কত?

9000 টাকার উপর সুদ = 750 টাকা

$\therefore$ 1 " " " $= \frac{750}{9000}$ টাকা

$\therefore$ 100 " " " $= \frac{750}{9000} \times 100$ টাকা $= 8\frac{1}{3}$ টাকা।

$\therefore$ সুদের হার = শতকরা $8\frac{1}{3}$.

উদাহরণ 6. কোন পরীক্ষায় শতকরা 20 জন অকৃতকার্য্য হইল। যদি মোট 400 জন পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইয়া থাকে, তবে কতজন পরীক্ষা দিয়াছিল?

অনুত্তীর্ণ হইয়াছে শতকরা 20 জন, সুতরাং উত্তীর্ণ হইয়াছে শতকরা (100 − 20) বা 80 জন। সুতরাং

সমস্ত সংখ্যার $80\% = 400$ জন

$\therefore$ " " $100\% = \frac{400}{80} \times 100 = 500$ জন।

অতএব 500 জন পরীক্ষা দিয়াছিল।

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন সংখ্যার 100% বলিলে পূরা সংখ্যাকে বুঝায়।]

(**অথবা**) শতকরা $80 = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$; অতএব, নির্ণেয় সংখ্যার $\frac{4}{5} = 400$,

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা $= 400 \times \frac{5}{4} = 500$।

উদাহরণ 7. চাউলের মূল্য $12\frac{1}{2}\%$ কমাতে টাকায় 2 সের চাউল বেশি পাওয়া গেল। পূর্ব্বে টাকায় কত চাউল পাওয়া যাইত ?

$$12\tfrac{1}{2}\% = \frac{12\frac{1}{2}}{120} = \frac{1}{8}$$

পূর্ব্বে 1 টাকায় যত চাউল পাওয়া যাইত, দাম কমাতে এখন $(1 - \frac{1}{8})$ টাকায় বা $\frac{7}{8}$ টাকায় তত চাউল পাওয়া গেল। বাকি যে $\frac{1}{8}$ টাকা রহিল তাহাতে আরও 2 সের চাউল পাওয়া গেল। অতএব, এখন $\frac{1}{8}$ টাকায় 2 সের চাউল পাওয়া যায়, সুতরাং $\frac{7}{8}$ টাকায় উহার 7 গুণ বা 14 সের চাউল পাওয়া গিয়াছে। অতএব পূর্ব্বে উহাই অর্থাৎ 14 সের চাউল 1 টাকায় পাওয়া যাইত।

উদাহরণ 8. চায়ের মূল্য 20% বাড়িল। চায়ের জন্য ব্যয় বৃদ্ধি না করিয়া গৃহস্থকে পরিমাণে শতকরা কত হারে চা কেনা কমাইতে হইবে ?

এখানে চায়ের বর্দ্ধিত মূল্য = পূর্ব্ব মূল্যের $\frac{120}{100}$;

সুতরাং ব্যয় বৃদ্ধি না করিয়া এখন গৃহস্থকে পূর্ব্বে যে পরিমাণ চা কিনিতে হইত তাহার $\frac{100}{120}$ অংশ বা $\frac{5}{6}$ অংশ কিনিতে হইবে।

$\therefore$ হ্রাসের পরিমাণ = পূর্ব্ব পরিমাণের $(1 - \frac{5}{6})$ বা $\frac{1}{6}$ অংশ

= পূর্ব্ব পরিমাণের $\frac{100}{6}\%$ বা $16\frac{2}{3}\%$.

$\therefore$ পরিমাণে $16\frac{2}{3}\%$ চা কম কিনিতে হইবে।

উদাহরণ 9. কাপড়ের মূল্য 15% বেশী হইয়াছে। কোন গৃহস্থকে কাপড়ের জন্য পূর্ব্বের খরচ বজায় রাখিতে হইলে শতকরা কত হারে কাপড়ের পরিমাণ কম কিনিতে হইবে?

কাপড়ের বর্ত্তমান মূল্য পূর্ব্ব মূল্যের $\frac{115}{100}$,

∴ গৃহস্থকে কাপড়ের পূর্ব্ব পরিমাণের $\frac{100}{115}$ অংশ কিনিতে হইবে।

∴ হ্রাসের পরিমাণ = পূর্ব্ব পরিমাণের $(1-\frac{100}{115})$ অংশ বা $\frac{3}{23}$ অংশ

= পূর্ব্ব পরিমাণের $\frac{3 \times 100}{23}\%$ বা $13\frac{1}{23}\%$ (উত্তর)।

উদাহরণ 10. কোন ব্যক্তির প্রত্যেক বৎসরে 10% হারে বেতন বৃদ্ধি হইয়া তৃতীয় বৎসরে 484 টাকা বেতন হইল। প্রথমে তাহার বেতন কত ছিল?

10% বৃদ্ধির অর্থ 100 টাকার স্থানে 110 টাকা হওয়া। অতএব, পূর্ব্ব বৎসরের বেতন পর-বৎসরের বেতনের $\frac{100}{110}$ অংশ।

এখানে তৃতীয় বৎসরের প্রথমে বেতন হইয়াছে 484 টাকা,

∴ দ্বিতীয় বৎসরের গোড়ায় বেতন ছিল $\frac{100}{110} \times 484$ টাকা,

∴ প্রথম বৎসরের গোড়ায় বেতন ছিল $\frac{100}{110} \times \frac{100}{110} \times 484$ টাকা,

= 400 টাকা (উত্তর)।

প্রশ্নমালা 39

মুখে মুখে শতকরা হারগুলিকে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :—

1. শতকরা 5 2. শতকরা 12 3. শতকরা 25
4. 55% 5. 75% 6. 40%

নিম্নের শতকরা হারগুলিকে সামান্য ভগ্নাংশে প্রকাশ কর :—

7. শতকরা 80 8. শতকরা $12\frac{1}{2}$ 9. শতকরা $3\frac{1}{3}$
10. $6\frac{2}{3}\%$ 11. $14\frac{2}{7}\%$ 12. $8\frac{1}{3}\%$,
13. $13\frac{1}{3}\%$ 14. $16\frac{2}{3}\%$ 15. $18\frac{3}{4}\%$
16. $33\frac{1}{3}\%$ 17. $26\frac{2}{3}\%$ 18. $2\frac{2}{9}\%$

নিম্নের শতকরা হারগুলিকে দশমিক ভগ্নাংশে পরিণত কর :—

19. 18% **20.** 55% **21.** 35%

22. $6\frac{2}{3}\%$ **23.** $2\frac{1}{8}\%$ **24.** $37\frac{1}{2}\%$

মুখে মুখে ভগ্নাংশগুলিকে শতকরা হারে প্রকাশ কর :—

25. $\frac{1}{4}$ **26.** $\frac{3}{8}$ **27.** $\frac{7}{25}$ **28.** $\frac{9}{20}$ **29.** $\frac{1}{8}$

নিম্নের ভগ্নাংশগুলিকে শতকরা হারে প্রকাশ কর :—

30. $\frac{8}{15}$ **31.** $2\frac{1}{10}$ **32.** $7\frac{1}{4}$ **33.** ·125

34. ·05 **35.** $\cdot\dot{3}$ **36.** $\cdot1\dot{6}$

মান নির্ণয় কর :—

37. 240 টাকার 15% **38.** 70 মণের 35%

39. 12 টাকা 8 আনার $12\frac{1}{2}\%$ **40.** 5 মণ 12 সের 8 ছটাকের $7\frac{1}{2}\%$

41. 5 পাউণ্ডের $37\frac{1}{2}\%$ **42.** 250 পা. 15 শি. এর 20%

শতকরা হার নির্ণয় কর :—

43. 60 এর মধ্যে 25 **44.** 75 টাকায় 35 টাকা

45. 1 টাকা 9 আনার মধ্যে 5 আনা

46. $3\frac{1}{3}$ এর মধ্যে $\frac{5}{6}$ **47.** 70 মণের মধ্যে 60 মণ

48. 7 পা. 10 শি. এর মধ্যে 6 শিলিং

49. প্রতি টাকায় যদি 5 আনা 4 পাই লাভ হইয়া থাকে, তবে শতকরা কত লাভ হইল ?

50. কত টাকার $12\frac{1}{2}\%$ খরচ করিলে 320 টাকা খরচ হয় ?

51. কত মণের $3\frac{1}{3}\%$ খরচ হইলে 5 মণ থাকে ?

52. 15 টাকা কত টাকার 20% ?

53. একটি গ্রামে 7500 জন অধিবাসীর মধ্যে 6000 হিন্দু। ঐ গ্রামে শতকরা কতজন হিন্দু ?

54. কোন বিদ্যালয়ে যত ছাত্র ছিল, তাহাদের মধ্যে শতকরা 20 হিসাবে 180 জন অনুপস্থিত ছিল। ঐ বিদ্যালয়ে মোট ছাত্রসংখ্যা কত ?

55. আমার নিকট যত টাকা ছিল তাহার শতকরা $37\frac{1}{2}$ খরচ করিয়া দেখিলাম তখনও আমার নিকট 40 টাকা আছে। পূর্ব্বে আমার নিকট কত টাকা ছিল ?

56. 1910 সালে কোন সহরের লোকসংখ্যা ছিল 75000, 1920 স্যালে লোকসংখ্যা হইল 95000। ঐ কয় বৎসরে শতকরা কত লোক বাড়িয়াছিল ?

57. কোন দোকানদার 1250 টাকা মূলধনের উপর 250 টাকা লাভ করিলে তাহার শতকরা কত লাভ হইয়াছিল ?

58. 25 টাকায় একটি গরু বিক্রয় করায় শতকরা 25 টাকা লোকসান হইল। গরুটির প্রকৃত মূল্য কত ?

59. একটি ঘড়ি আমেরিকা হইতে এখানে আনিতে শতকরা 10 টাকা শুল্ক দিতে হইল। যদি উহার জন্য শুল্কসমেত 33 টাকা খরচ হইয়া থাকে, তবে উহার প্রকৃত মূল্য কত ?

60. যদি কাপড়ের মূল্য 75% বৃদ্ধি পায়, তবে কাপড়ের খরচ ঠিক রাখিতে হইলে গৃহস্থকে শতকরা কি পরিমাণ কাপড় ক্রয় কমাইতে হইবে ?

[ক. প্র. 1922]

61. গমের মূল্য শতকরা 10 হারে কমিয়া যাওয়ায় টাকায় 5 সের গম বেশি পাওয়া যায়। পূর্ব্বে টাকায় কত গম পাওয়া যাইত ?

62. বারুদ প্রস্তুত করিতে শতকরা 20 হারে সোরা, শতকরা 30 গন্ধক এবং বাকি অংশ কয়লা লাগে। 1 মণ বারুদ প্রস্তুত করিতে কোন্ দ্রব্য কত লাগিবে ?

63. বার্ষিক শতকরা 3 টাকা 8 আনা হিসাবে আয়কর দিয়া এক ব্যক্তির 1500 টাকা থাকিল। তাঁহার মোট আয় কত ? [ছাত্র. 1874]

64. কোন নগরের লোক বৎসরে শতকরা 7 জন জন্মগ্রহণ করে এবং শতকরা 4 জন মারা যায়। যদি এখন সেই নগরের লোকসংখ্যা 10000 হয়, তবে 5 বৎসর পরে উহার লোকসংখ্যা কত হইবে ? [ছাত্র. 1875]

65. এক ব্যক্তি যতগুলি ডিম কিনিয়াছিল তাহার মধ্যে শতকরা 10টি পচিয়া গেল ; অবশিষ্ট ডিমগুলির $46\frac{2}{3}$% বিক্রয় করিয়া দেখিল আর 72টি ডিম আছে। সে কতগুলি ডিম কিনিয়াছিল ?

66. এক ব্যক্তির বার্ষিক আয় 80 পাউণ্ড এবং তাঁহাকে শতকরা $\frac{3}{4}$ পা. হিসাবে আয়কর দিতে হয়। তিনি মাসিক কত আয়কর দেন ? [বৃত্তি. 1934]

67. 1 মণ 8 সের দুধের সহিত 16 সের জল মিশ্রিত করা হইল। ঐ মিশ্রিত দুধে শতকরা কত জল আছে ?

68. রাম তাহার টাকার শতকরা $6\frac{1}{4}$ দিয়া পুস্তক এবং অবশিষ্টের 20% দিয়া ঘড়ি কিনিয়া দেখিল তাহার নিকট আর 75 টাকা আছে। তাহার কত টাকা ছিল ?

সরল কুসীদ বা সরল সুদকষা

(Simple Interest)

54. দৈনন্দিন কর্ম্মজীবনে একজন অন্য জনের নিকট অনেক সময় টাকা ধার করে এবং পরে উহা পরিশোধ করে, তাহা তোমরা জান। যে ব্যক্তি টাকা ধার করে তাহাকে **অধমর্ণ** বা **দেনাদার** (Debtor) বলে এবং যে ব্যক্তি টাকা ধার দেয় তাহাকে **উত্তমর্ণ** বা **পাওনাদার** (Creditor) বলে।

যে টাকা ধার দেওয়া হয় তাহাকে **আসল** বা **মূলধন** (Principal বা Capital) বলে।

নির্দ্দিষ্ট সময় পরে অধমর্ণ যখন কোন ধারের টাকা পরিশোধ করে তখন উত্তমর্ণকে আসল টাকা এবং ঐ টাকা ব্যবহার করার জন্য আরও কিছু অতিরিক্ত টাকা দেয়। ঐ অতিরিক্ত টাকাকে **সুদ** বা **কুসীদ** (Interest) বলে।

সুদ ও আসলের সমষ্টিকে **সবৃদ্ধিমূল** বা **সুদ-আসল** বা **সুদমূল** (Amount) বলে।

সবৃদ্ধিমূল = আসল + সুদ

∴ আসল = সবৃদ্ধিমূল − সুদ,

এবং সুদ = সবৃদ্ধিমূল − আসল।

সুদের হার :—টাকা ধার দেওয়ায় বা লওয়ায় মূলধনের উপর কোন নির্দ্দিষ্ট সময়ের জন্য যে সুদ ধরা হয়, তাহাকে **সুদের হার** (Rate of interest) বলে।

এই সুদের হার প্রতি টাকায় মাসিক বা বার্ষিক হিসাবে অথবা প্রতি 100 টাকায় মাসিক বা বার্ষিক হিসাবে ধরা যাইতে পারে। সাধারণতঃ সুদের হার **100 টাকার এক বৎসরের** সুদকে ধরা হয়, উহাকে বলে **শতকরা হার**। যথা, যদি 100 টাকার উপর বার্ষিক 5 টাকা করিয়া সুদ ধরা হয়, তবে বলা হইবে **শতকরা বার্ষিক 5 টাকা হারে** (5 Percent per annum) সুদ। সংক্ষেপে উহাকে 5% হারে (5%) লেখা হয়। সুতরাং সময়ের উল্লেখ না করিয়া শুধু শতকরা হার দেওয়া থাকিলে তাহা দ্বারা বার্ষিক শতকরা হারই বুঝাইবে। সুদের হার 5% টাকা বা 5 টাকা% এরূপ লিখিবে না।

সুদ দুই প্রকার—**সরল সুদ** ও **মিশ্র সুদ** (বা চক্রবৃদ্ধি)।

যখন কেবলমাত্র মূলধনের উপরই বরাবর সুদ ধরা হয় তখন ঐ সুদকে **সরল সুদ** (Simple interest) বলে।

আর যখন কোন নিদ্দিষ্ট সময় (6 মাস বা 1 বৎসর) অন্তে প্রাপ্য সুদ মূলধনের সহিত যোগ হইয়া নূতন বর্দ্ধিত মূলধনের (বা, সবৃদ্ধিমূলের) উপর পুনরায় সুদ চলিতে থাকে, তখন ঐ সুদকে **মিশ্রসুদ বা চক্রবৃদ্ধি** (Compound interest) বলে।

55. সুদ ও সবৃদ্ধিমূল নির্ণয়।

সুদ নির্ণয় করিয়া আসলের সহিত সুদ যোগ করিলেই সবৃদ্ধিমূল পাওয়া যায়।

(ক) মাসিক হার হইতে সুদ ও সবৃদ্ধিমূল নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. টাকা প্রতি মাসিক 6 পাই হিসাবে 250 টাকার 2 বৎসর 6 মাসের সুদ কত ?

2 বৎসর 6 মাস = 30 মাস।

1 টাকার 1 মাসের সুদ = 6 পাই

∴ 250 „ 1 „ „ = 6 পাই × 250

∴ „ „ 30 „ „ = 6 × 250 × 30 পাই = 234 টা. 6 আ.।

∴ নির্ণেয় সুদ = 234 টাকা 6 আনা।

[**দ্রষ্টব্য** :—মাসিক সুদ দেওয়া থাকায় 2 বৎসর 6 মাসকে মাসে পরিণত করা হইল।]

উদাহরণ 2. সুদের হার টাকা প্রতি মাসিক 1 পয়সা হইলে 3 বৎসরে 200 টাকার সবৃদ্ধিমূল কত হইবে?

3 বৎসর = 36 মাস

1 টাকার 1 মাসের সুদ = 1 পয়সা = $\frac{1}{64}$ টাকা

∴ 200 „ „ „ „ = $\frac{1 \times 200}{64}$ টাকা

∴ „ „ 36 „ „ = $\frac{200 \times 36}{64}$ টাকা = 112 টাকা 8 আনা।

∴ নির্ণেয় সবৃদ্ধিমূল = 200 টা + 112 টা. 8 আনা = 312 টাকা 8 আনা।

উদাহরণ 3. শতকরা মাসিক 2 পাউণ্ড হার সুদে 350 পাউণ্ডের 1 ব- 4 মাসে কত সুদ হইবে?

1 বৎসর 4 মাস = 16 মাস।

100 পাউণ্ডের 1 মাসের সুদ = 2 পাউণ্ড

∴ 1 „ „ „ „ = $\frac{2}{100}$ পাউণ্ড

∴ 350 „ „ „ „ = $\frac{2 \times 350}{100}$ পা. = 7 পাউণ্ড

∴ „ „ 16 „ „ = 7 পা. × 16 = 112 পাউণ্ড।

∴ নির্ণেয় সুদ = 112 পাউণ্ড।

(খ) **বার্ষিক শতকরা হার হইতে সুদ ও সবৃদ্ধিমূল নির্ণয় :—**

উদাহরণ 1. বার্ষিক শতকরা 5 টাকা হার সুদে 250 টাকার 2 বৎসর 6 মাসের সুদ কত ?

2 বৎসর 6 মাস $=2\frac{6}{12}$ ব. $=2\frac{1}{2}$ ব. $=\frac{5}{2}$ বৎসর ।

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $=5$ টাকা

$\therefore$ " " $\frac{5}{2}$ " " $=\frac{5\times5}{2}$ টাকা

$\therefore$ 1 " " " " $=\frac{5\times5}{2\times100}$ টাকা

$\therefore$ 250 " " " " $=\frac{5\times5\times250}{2\times100}$ টাকা $=31$ টা. 4 আ.

$\therefore$ নির্ণেয় সুদ $=31$ টাকা 4 আনা ।

উদাহরণ 2. 4% হার সুদে 1250 পাউণ্ডের 146 দিনের সবৃদ্ধিমূল কত ?

146 দিন $=\frac{146}{365}$ বৎসর $=\frac{2}{5}$ বৎসর ।

100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের সুদ $=4$ পাউণ্ড

$\therefore$ " " $\frac{2}{5}$ " " $=\frac{4\times2}{5}$ পাউণ্ড

$\therefore$ 1 " " " " $=\frac{4\times2}{5\times100}$ পাউণ্ড

$\therefore$ 1250 " " " " $=\frac{4\times2\times1250}{5\times100}$ পা. $=20$ পাউণ্ড ।

$\therefore$ নির্ণেয় সবৃদ্ধিমূল $=1250$ পা. $+20$ পা. $=1270$ পাউণ্ড ।

[**দ্রষ্টব্য** :—(1) শুধু দিন হইতে বৎসরে পরিণত করিতে হইলে 365 দিনে বৎসর ধরিতে হয় । সময় যদি মাস ও দিনে দেওয়া থাকে তবে 30 দিনে মাস ও 12 মাসে বৎসর ধরিয়া বৎসরে পরিণত করিবে । (2) এখানে '4% হার সুদে' বলার অর্থ বার্ষিক শতকরা 4 পাউণ্ড সুদ ।]

56. সুদ নির্ণয়ে দিন গণনা ।

যদি সুদ কষার অঙ্কে ঋণ গ্রহণ করার ও ঋণ পরিশোধ করার দুইটি দিন নির্দ্দিষ্ট করিয়া দেওয়া থাকে, তবে মোট দিন গণনা করিবার সময় প্রথম ও শেষ দিন দুইটির মধ্যে একটি দিনকে ধরিতে হয় না, উহাদের মধ্যে কেবল

একটি দিনকে ধরা হয়। সাধারণতঃ প্রথম দিন ছাড়িয়া দেওয়া হয়। ঐ প্রদত্ত সময়ের মধ্যে যদি ফেব্রুয়ারী মাস পড়ে, তবে প্রদত্ত সালটি লিপ্ ইয়ার কিনা দেখিবে। যদি উহা লিপ্ ইয়ার হয়, তবে ফেব্রুয়ারী মাসের 29 দিন ধরিবে, নতুবা 28 দিন ধরিবে। মোট দিনগুলিকে বৎসরে পরিণত করিবার সময় 365 দিনে বৎসর ধরিবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—যদি কোন মাসের প্রথম দিন হইতে অন্য কোন মাসের শেষ তারিখ পর্য্যন্ত সময় দেওয়া থাকে, তবে দিন গণনা না করিয়া কয়টি মাস আছে তাহাই দেখিবে এবং 12 মাসে বৎসর ধরিবে।]

উদাহরণ 1. বার্ষিক 8% হারে 1864 খৃষ্টাব্দের 23শে নভেম্বর হইতে 1865 খৃষ্টাব্দের 25শে মে পর্য্যন্ত সময়ে 400000 টাকার কত সুদ হইবে?

[বো. প্র. 1864]

নভে. ডি. জা. ফে. মা. এ. মে.

এখানে প্রদত্ত সময়ে মোট দিনসংখ্যা $=7+31+31+28+31+30+25$

$=183$ দিন।

$\therefore$ প্রদত্ত সময় $=\frac{183}{365}$ বৎসর।

এক্ষণে, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ $=8$ টাকা

$\therefore$ 1 „ 1 „ „ $=\frac{8}{100}$ টাকা

$\therefore$ 400000 „ 1 „ „ $=\frac{8\times400000}{100}$ টা. $=32000$ টা.

$\therefore$ „ „ $\frac{183}{365}$ „ „ $=\frac{32000\times183}{365}$ টা. $=\frac{1171200}{73}$ টা.

$=16043$ টা. 13 আ. $4\frac{32}{73}$ পা. (উঃ)

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে দিনসংখ্যা ধরিবার সময় প্রথম দিনটি অর্থাৎ 23শে নভেম্বর ছাড়িয়া দেওয়া হইয়াছে, সুতরাং নভেম্বর মাসে (30−23) অর্থাৎ 7 দিন ধরা হইয়াছে। অতএব, আর শেষ দিন ছাড়া যাইবে না, সুতরাং মে মাসের 25 শে পর্য্যন্ত 25 দিন ধরা হইয়াছে। আর 1865 সন লিপ্ ইয়ার নহে বলিয়া ফেব্রুয়ারী মাসের 28 দিন ধরা হইয়াছে।]

উদাহরণ 2. 1940 খৃষ্টাব্দের 6ই ফেব্রুয়ারী হইতে 19শে এপ্রিল পর্য্যন্ত 5% হারে 1050 পাউণ্ডের সবৃদ্ধিমূল কত হইবে ?

ফে. মা. এ.

এখানে প্রদত্ত সময় $= (23+31+19)$ দিন $=73$ দি. $=\frac{73}{365}$ ব. $=\frac{1}{5}$ ব.

100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের সুদ $=5$ পাউণ্ড,

∴ " " $\frac{1}{5}$ " " $=5\times\frac{1}{5}$ পা. $=1$ পা.

∴ 1 " " " " $=\frac{1}{100}$ পা.

∴ 1050 " " " " $=\frac{1050}{100}$ পা. $=10$ পা. 10 শি.

∴ নির্ণেয় সবৃদ্ধিমূল $=1050$ পা. $+10$ পা. 10 শি. $=1060$ পা. 10 শি.।

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে 1940 খৃষ্টাব্দ লিপ্ ইয়ার বলিয়া ফেব্রুয়ারী মাসটি 29 দিনে ধরিতে হইবে, সুতরাং এখানে ফেব্রুয়ারী মাসের $(29-6)$ বা 23 দিন ধরা হইল, ইহাতে 6 তারিখ পর্য্যন্ত বাদ গেল।]

প্রশ্নমালা 40

1. **মুখে মুখে সুদ নির্ণয় কর :—**
   (1) মাসিক টাকা প্রতি 1 আনা হারে 100 টাকার 2 মাসের।
   (2) মাসিক শতকরা 1 টাকা হারে 50 টাকার 1 বৎসরের।
   (3) বার্ষিক টাকা প্রতি 4 আনা হারে 300 টাকার 1 বৎসরের।
   (4) বার্ষিক 5% হারে 100 টাকার 73 দিনের।
   (5) বার্ষিক 6% হারে 200 টাকার 3 বৎসরের।

সুদ নির্ণয় কর :—

2. টাকা প্রতি মাসিক $1\frac{1}{2}$ পাই হারে 128 টাকার 4 মাসের।
3. টাকা প্রতি মাসিক 1 পয়সা হারে 240 টাকার 1 ব. 6 মাসের।
4. মাসিক শতকরা 2 টাকা 8 আনা হারে 312 টাকা 8 আনার 2 বৎসর 8 মাসের।

5. মাসিক শতকরা 6 পেন্স হারে 250 পাউণ্ডের 2 বৎসর 6 মাসের।

6. বার্ষিক শতকরা 6 টাকা 4 আনা হারে 892 টাকার 8 মাসের।

7. 5% হারে 625 পাউণ্ডের 4 বৎসরের।

8. বার্ষিক $3\frac{3}{4}\%$ হারে 227 পাউণ্ড 12 শিলিং-এর $2\frac{1}{2}$ বৎসরের সুদ কত?

9. 3% হারে 750 টাকার 5 বৎসরের সুদ কত?

10. 564 টাকা 5 আনা 4 পাই-এর বার্ষিক $4\frac{1}{2}\%$ হারে 6 বৎসর 3 মাসের সুদ নির্ণয় কর।

11. বার্ষিক $5\frac{1}{2}\%$ হারে 5000 টাকার 4 বৎসরের সুদ কত?

12. $4\frac{1}{4}\%$ হারে 2187 পাউণ্ড 10 শিলিং-এর 219 দিনের সুদ কত? [সি. সা.]

13. 5% হারে 1936 সালের 8ই ফেব্রুয়ারী হইতে 21শে এপ্রিল পর্য্যন্ত 525 টাকার সুদ কত?

14. বার্ষিক শতকরা 3 টাকা 6 আনা 8 পাই সুদ হিসাবে 3650 টাকার 4 বৎসর 2 মাসের সুদ কত?

15. 5% হার সুদে 1947 খৃষ্টাব্দের 20শে সেপ্টেম্বর 750 টাকা ধার লইয়া 1948 খৃষ্টাব্দের 26শে এপ্রিল ঋণ পরিশোধ করিলে কত সুদ দিতে হইবে?

16. $4\frac{1}{2}\%$ হারে 350 পাউণ্ডের 3রা মার্চ্চ হইতে 28শে ডিসেম্বর পর্য্যন্ত সুদ কত? [ক. প্র. 1868]

সবৃদ্ধিমূল নির্ণয় কর :—

17. 4% হারে 375 টাকার 3 বৎসর 4 মাসের।

18. 3% হারে 180 পাউণ্ডের 1 বৎসর 8 মাসের।

19. টাকা প্রতি মাসিক $1\frac{1}{2}$ পাই হার সুদে 144 টাকার 8 মাসের।

20. $2\frac{1}{2}\%$ হারে 600 টাকার 15 বৎসরের।

21. 1937 সনের 3রা জানুয়ারীতে 6% হারে 416 টাকা 10 আনা 8 পাই ধার দিলে 17ই মার্চ্চ সুদেমূলে কত পাওয়া যাইবে ?

22. $5\frac{1}{2}$% হার সুদে 5 বৎসরে 6000 টাকার সবৃদ্ধিমূল কত হয় ?

23. 4% হারে 1লা জানুয়ারী হইতে 30শে সেপ্টেম্বর পর্য্যন্ত 425 টাকা সুদ-আসলে কত হয় ?

24. বার্ষিক $2\frac{1}{4}$% সুদে 1600 টাকার 3 বৎসর 9 মাসের সবৃদ্ধিমূল কত ?

25. $4\frac{1}{2}$% হারে 215 পাউণ্ড 12 শিলিং-এর 3 বৎসর 8 মাস 10 দিনের সুদ কত ? [বো. প্র. 1870]

26. বার্ষিক 4% হারে 595 টাকা 9 আনার 4 বৎসর 17 সপ্তাহের সুদ কত ? (52 সপ্তাহে 1 বৎসর ধর।) [ক. প্র. 1877]

57. আসল বা মূলধন নির্ণয়

(ক) প্রদত্ত সুদ হইতে আসল নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. বার্ষিক শতকরা 6 পাউণ্ড হার সুদে 5 বৎসরে 75 পাউণ্ড সুদ হইলে মূলধন কত ?

100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের সুদ = 6 পাউণ্ড

∴ 100 „ 5 „ „ = 6 পাউণ্ড × 5 = 30 পাউণ্ড।

সুতরাং 30 পাউণ্ড সুদ হইলে মূলধন = 100 পাউণ্ড

∴ 1 „ „ „ „ $= \frac{100}{30}$ পাউণ্ড $= \frac{10}{3}$ পাউণ্ড

∴ 75 „ „ „ „ $= \frac{10}{3} \times 75$ পাউণ্ড = 250 পাউণ্ড

∴ নির্ণেয় মূলধন = 250 পাউণ্ড।

[**দ্রষ্টব্য** :—মোট সুদ দেওয়া থাকিলে প্রথমে 100 টাকার প্রদত্ত সময়ের সুদ নির্ণয় করিবে। ঐ সুদ হইলে আসল হয় 100 টাকা, সুতরাং প্রদত্ত সুদ হইতে আসল কত হয় দেখিতে হইবে।]

উদাহরণ 2. 5% হারে কত টাকা ধার দিলে দৈনিক 1 টাকা সুদ হইবে? [ক. প্র. 1925]

দিন 1 টাকা করিয়া সুদ হইলে 1 বৎসরে 365 টাকা সুদ হয়।

এখানে, 1 বৎসরে 5 টাকা সুদ হইলে আসল = 100 টাকা

∴ „ 1 „ „ „ „ $=\frac{100}{5}$ টা.

∴ „ 365 „ „ „ „ $=\frac{100\times365}{5}$ টা. = 7300 টা.

∴ নির্ণেয় আসল = 7300 টাকা।

(খ) প্রদত্ত সবৃদ্ধিমূল হইতে আসল নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. বার্ষিক 4% হারে কত টাকা 5 বৎসরে সুদে-মূলে 360 টাকা হইবে? [ঢা. বো. 1948]

100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = 4 টা.

∴ „ „ 5 „ „ $=4\times5$ টা. = 20 টাকা,

∴ 100 টাকার সবৃদ্ধিমূল = 100 টা. + 20 টা. = 120 টাকা;

120 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইলে আসল হয় 100 টাকা

∴ 1 „ „ „ „ $\frac{100}{120}$ টা.

∴ 360 „ „ „ „ $\frac{100\times360}{120}$ টা. বা 300 টা.

∴ নির্ণেয় আসল = 300 টাকা।

[**দ্রষ্টব্য** :—সবৃদ্ধিমূল দেওয়া থাকিলে আসল নির্ণয় করিবার জন্য প্রথমে প্রদত্ত হারে প্রদত্ত সময়ে 100 টাকার সুদ বাহির করিবে। ঐ সুদ 100 টাকার সহিত যোগ করিয়া 100 টাকার সবৃদ্ধিমূল পাওয়া গেল। ঐ সবৃদ্ধিমূল হইলে আসল হইল 100 টাকা, তখন প্রদত্ত টাকা সবৃদ্ধিমূল হইলে আসল কত হয় দেখিলেই হইবে।]

উদাহরণ 2. কোন মূলধনের বার্ষিক $\frac{1}{8}$ অংশ সুদ হয়। 4 বৎসরে যদি 1326 পাউণ্ড সবৃদ্ধিমূল হইয়া থাকে, তবে মূলধন কত?

মনে কর, আসল 1 পাউণ্ড; সুতরাং উহার 1 বৎসরের সুদ = $\frac{1}{8}$ পাউণ্ড,

∴ উহার 4 বৎসরের স্থদ $= \frac{1}{9} \times 4$ পা. $= \frac{4}{9}$ পাউণ্ড,

∴ 4 বৎসরে 1 পাউণ্ডের সবৃদ্ধিমূল $= 1$ পা. $+ \frac{4}{9}$ পা. $= \frac{13}{9}$ পাউণ্ড ;

অতএব, $\frac{13}{9}$ পাউণ্ড সবৃদ্ধিমূল হইলে আসল $= 1$ পাউণ্ড

∴ 1 পা. „ „ „ $= \frac{1 \times 9}{13}$ পা. $= \frac{9}{13}$ পাউণ্ড

∴ 1326 পা. „ „ „ $= \frac{9}{13} \times 1326$ পা. $= 918$ পা.

∴ নির্ণেয় মূলধন $= 918$ পাউণ্ড।

উদাহরণ 3. কোন মূলধন হইতে 5 বৎসরে 520 টাকা এবং 7 বৎসরে 568 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইল। মূলধন কত ?

সবৃদ্ধিমূল = আসল + স্থদ

অতএব এখানে, আসল + 7 বৎসরের স্থদ = 568 টাকা

আবার, আসল + 5 বৎসরের স্থদ = 520 টাকা

∴ (বিয়োগ করিয়া) 2 বৎসরের স্থদ = 48 টাকা

∴ 1 „ „ = 24 টাকা

∴ 5 „ „ $= 24 \times 5$ টা. $= 120$ টাকা।

∴ নির্ণেয় আসল = 5 বৎসরের সবৃদ্ধিমূল − 5 বৎসরের স্থদ

$= 520$ টা. $- 120$ টা. $= 400$ টাকা।

প্রশ্নমালা 41

1. বার্ষিক $6\frac{2}{3}\%$ হার স্থদে কত টাকা 5 বৎসরে স্থদে-আসলে 100 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1932]

2. $3\frac{3}{4}\%$ হার স্থদে কত টাকা ধার দিলে $2\frac{1}{2}$ বৎসরে স্থদেমূলে 248 পাউণ্ড 18 শিলিং 9 পেন্স হইবে ? [ক. প্র. 1911]

3. কত টাকার 5% হার স্থদে 4 বৎসর 6 মাসে 245 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইবে ?

4. বার্ষিক 8% হারে কত টাকার দৈনিক স্থদ 4 আনা হয় ?

5. বার্ষিক $6\frac{1}{4}\%$ হারে কত টাকা দৈনিক 1 টাকা সুদ উৎপন্ন করে ?
[ক. প্র. 1942]

6. কত টাকার $4\frac{1}{2}\%$ হারে 3 বৎসরে 270 টাকা সুদ হয় ?

7. আমি $3\frac{1}{3}\%$ হার সুদে টাকা ধার দিয়া 3 বৎসরে 200 টাকা সুদ পাইলাম। আমি কত টাকা ধার দিয়াছিলাম ?

8. কত মূলধন হইতে $4\frac{1}{18}\%$ হারে দিন 1 টাকা সুদ হয় ?
[ক. প্র. 1937]

9. শতকরা বার্ষিক $6\frac{1}{4}$ টাকা হার সুদে 3 বৎসর 73 দিনে কত টাকা সুদেমূলে 100 টাকা 15 আনা হইবে ? [ক. প্র. 1865]

10. 6% হার সুদে কত টাকার 1936 খৃষ্টাব্দের 4ঠা জানুয়ারী হইতে 17ই মার্চ্চ পর্য্যন্ত 5 টাকা সুদ হইবে ?

11. 5% হার সুদে কত টাকার 11ই জুন হইতে 4ঠা নভেম্বর পর্য্যন্ত 5151 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইবে ?

12. 5% হারে কত টাকা ধার দিলে 5 বৎসরে সুদেমূলে 500 টাকা হয় ?
[ক. প্র. 1943]

13. $4\frac{1}{2}\%$ হার সুদে কত টাকার 3 বৎসরের সবৃদ্ধিমূল 1532 টাকা 4 আনা হয় ? [ক. প্র. 1918]

14. 4% হারে কত টাকার দৈনিক সুদ 2 আনা হয় ?

15. 4% হারে কত মূলধনের 219 দিনের সুদ 14 পাউণ্ড 2 শিলিং 6 পেন্স হয় ? [ক. প্র. 1909]

16. কোন মূলধন হইতে প্রতি বৎসর তাহার $\frac{1}{6}$ অংশ সুদ হয়। যদি 5 বৎসরে 2200 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইয়া থাকে, তবে আসল কত ?

17. কোন টাকার প্রতি বৎসর $\frac{1}{8}$ অংশ বৃদ্ধি পায়; যদি 7 বৎসরে উহা 900 টাকায় পরিণত হয়, তবে মূলধন কত ছিল ?

18. 4% হারে কিছু টাকা ধার করিয়া 9 মাস পরে 437 টাকা 12 আনা দিয়া ঋণ শোধ করা হইল। ঋণের পরিমাণ কত ?

19. কোন আসল হইতে 5 বৎসরে 700 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইল। সুদ যদি আসলের $\frac{2}{5}$ অংশ হয়, তবে আসল কত ?

20. কোন মূলধন হইতে 3 বৎসরে 560 টাকা এবং 5 বৎসরে 600 টাকা সবৃদ্ধিমূল হইলে, মূলধন কত ? [ক. প্র. 1938]

58. সুদের শতকরা হার নির্ণয়।

(ক) আসল, সুদ ও সময় প্রদত্ত থাকিলে সুদের হার নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 425 টাকার 5 বৎসরে 21 টাকা 4 আনা সুদ হইবে ?

21 টাকা 4 আনা $= 21\frac{1}{4}$ টা. $= \frac{85}{4}$ টাকা,

এখানে, 425 টাকার 5 বৎসরের সুদ $= \frac{85}{4}$ টাকা

∴ „ „ 1 „ „ $= \frac{85}{4 \times 5}$ টা. $= \frac{17}{4}$ টাকা

∴ 1 „ 1 „ „ $= \frac{17}{425 \times 4}$ টাকা

∴ 100 „ 1 „ „ $= \frac{17 \times 100}{4 \times 425}$ টা. $= 1$ টাকা।

∴ নির্ণেয় সুদের হার = বার্ষিক 1%।

উদাহরণ 2. কোন মূলধনের 3 বৎসর 4 মাসের সুদ মূলধনের $\frac{2}{15}$ অংশ ; শতকরা বার্ষিক সুদের হার কত ?

3 ব. 4 মাস $= 3\frac{1}{3}$ ব. $= \frac{10}{3}$ বৎসর।

মনে কর, আসল 100 টাকা ; সুতরাং সুদ = 100 টাকার $\frac{2}{15} = \frac{40}{3}$ টাকা।

অতএব, 100 টাকার $\frac{10}{3}$ বৎসরের সুদ $= \frac{40}{3}$ টাকা

∴ 100 টাকার 1 „ „ $= \frac{40}{3} \times \frac{3}{10}$ টা. $= 4$ টাকা।

∴ নির্ণেয় সুদের হার = বার্ষিক 4%।

(খ) আসল, সবৃদ্ধিমূল ও সময় প্রদত্ত থাকিলে সুদের হার নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. বার্ষিক শতকরা কত হার সুদে 650 টাকা 5 বৎসরে সুদে-মূলে 747 টাকা 8 আনা হইবে ?

আসলের সুদ = সবৃদ্ধিমূল − আসল,

এখানে 650 টাকার সুদ = 747 টা. 8 আ. − 650 টা. = 97 টা. 8 আনা

$= \frac{195}{2}$ টাকা

∴ 650 টাকার 5 বৎসরের সুদ $= \frac{195}{2}$ টাকা

∴ " " 1 " " $= \frac{195}{2 \times 5}$ টাকা

∴ 1 " 1 " " $= \frac{195}{2 \times 5 \times 650}$ টাকা

∴ 100 " 1 " " $= \frac{195 \times 100}{2 \times 5 \times 650}$ টা. = 3 টাকা

∴ নির্ণেয় সুদের হার = বার্ষিক 3%।

উদাহরণ 2. বার্ষিক শতকরা কত হার সুদে কোন মূলধন $16\frac{2}{3}$ বৎসরে সুদেমূলে দ্বিগুণ হইবে ?

[এরূপ স্থলে আসল 100 টাকা ধরিয়া কষিবে।]

মনে কর, আসল 100 টাকা, সুতরাং $16\frac{2}{3}$ বৎসরে ইহা সুদেমূলে দ্বিগুণ অর্থাৎ 200 টাকা হইবে। অতএব, সুদ হইবে (200 − 100) বা 100 টাকা।

∴ 100 টাকার $16\frac{2}{3}$ বৎসরের সুদ = 100 টাকা

∴ 100 টাকার 1 " " $= \frac{100 \times 3}{50}$ টাকা = 6 টাকা

∴ নির্ণেয় সুদের হার = বার্ষিক 6%.

প্রশ্নমালা 42

1. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 325 টাকার 4 বৎসরে 52 টাকা সুদ হয় ?

2. বার্ষিক শতকরা সুদের হার কত হইলে 480 টাকার 9 মাস 12 দিনের সুদ 23 টাকা 8 আনা হইবে ?

3. মাসে টাকায় $1\frac{1}{2}$ পাই সুদ হইলে শতকরা বার্ষিক সুদের হার কত ?

4. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 1 টাকার প্রতি মাসে 2 পাই সুদ হইবে ? [ক. প্র. 1916]

5. 750 টাকা 5 বৎসর 6 মাসে সুদেমূলে 873 টাকা 12 আনা হইল। সুদের হার কত ? [ক. প্র. 1913]

6. শতকরা বার্ষিক কত সুদে 737 টাকা 1 আনা 9 পাই 3 বৎসরে সুদে-আসলে 825 টাকা 9 আনা হইবে ? [ক. প্র. 1931]

7. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে কোন মূলধনের $6\frac{1}{4}$ বৎসরের সুদ মূলধনের $\frac{5}{16}$ অংশ হইবে ? [ক. প্র. 1946]

8. সুদের হার কত হইলে কোন মূলধন 25 বৎসরে সুদেমূলে 3 গুণ হইবে ? [ক. প্র. 1936]

9. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে টাকা ধার দিলে 15 বৎসরে দ্বিগুণ টাকা পাওয়া যাইবে ?

10. বার্ষিক শতকরা কত হার সুদে 440 পা. 6 শি. 8 পে. 5 বৎসরে সুদেমূলে 511 পা. 17 শি. 9 পেন্স হইবে ? [ক. প্র. 1912 ; ঢা. প্র. 1925]

11. 5026 টাকা 10 আনা 8 পাই 3 বৎসর 4 মাসে সুদে-আসলে 5780 টাকা 10 আনা 8 পাই হইল। শতকরা সুদের হার নির্ণয় কর। [ঢা. প্র. 1926]

12. 250 টাকা ধার করিয়া $1\frac{1}{2}$ বৎসরে 22 টাকা 8 আনা সুদ দিলাম। সুদের হার শতকরা কত ?

13. যদি 1 সপ্তাহের জন্য 50 টাকা ধার করিয়া 2 আনা সুদ দিতে হয়, তবে বার্ষিক শতকরা সুদের হার কত ? [যু. প্র. 1911]

14. সুদের হার শতকরা কত হইলে 3300 টাকার 3 বৎসরে 3621 টাকা 12 আনা সবৃদ্ধিমূল হইবে ? [প. ব. বোর্ড 1953]

15. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 3650 টাকার দৈনিক 8 আনা সুদ হয় ?

16. 5 বৎসরে কোন আসল টাকা সুদেমূলে 1100 টাকা হইল। যদি আসলের $\frac{3}{8}$ অংশ সুদ হইয়া থাকে, তবে আসল ও শতকরা বার্ষিক সুদের হার কত? [ক. প্র. 1934]

17. কোন মূলধন হইতে 3 বৎসরে 632 টাকা 8 আনা এবং 4 বৎসর 6 মাসে 673 টাকা 12 আনা সবৃদ্ধিমূল হইল। আসল ও সুদের শতকরা বার্ষিক হার নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1925]

18. 425 টাকা ধার করিয়া 9 মাস পরে 437 টাকা 12 আনা দিয়া সেই ঋণ পরিশোধ করা হইল। সুদের হার কত? [ক. প্র. 1924]

19. শতকরা কত হার সুদে 5ই জুলাই হইতে 20শে নভেম্বর পর্য্যন্ত সময়ে 13687 টাকা 8 আনার সুদ 142 টাকা 5 আনা হইবে?

[ক. প্র. 1926]

20. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে টাকা ধার দিলে 4 বৎসরে সবৃদ্ধিমূলের $\frac{1}{6}$ অংশ সুদ হইবে?

58. **সময় নির্ণয়।**

(ক) **আসল, সুদ ও হার** প্রদত্ত হইলে সময় নির্ণয়:—

মনে রাখিবে যে, **সময় = মোট সুদ ÷ আসলের 1 বৎসরের সুদ।**

উদাহরণ 1. 4% হার সুদে কত বৎসরে 350 টাকার সুদ 70 টাকা হইবে?

এখানে মোট সুদ = 70 টাকা।

আবার, 100 টাকার 1 বৎসরের সুদ = 4 টাকা।

∴ 1 „ 1 „ „ = $\frac{4}{100}$ টাকা

∴ 350 1 „ „ „ = $\frac{4 \times 350}{100}$ টা. = 14 টাকা।

∴ 14 টাকা সুদ হয় 1 বৎসরে,

∴ 70 টাকা সুদ হইবে (70 ÷ 14) বা 5 বৎসরে।

∴ নির্ণেয় সময় = 5 বৎসর।

(খ) **আসল, সবৃদ্ধিমূল ও হার** হইতে সময় নির্ণয় :—

উদাহরণ 1. বার্ষিক 5% হারে কত বৎসরে 520 পাউণ্ডের সবৃদ্ধিমূল 611 পাউণ্ড হইবে ?

এখানে আসলের মোট সুদ = 611 পা. − 520 পা. = 91 পাউণ্ড।

আবার, 100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের সুদ = 5 পা.

∴ 1 „ 1 „ „ = $\frac{5}{100}$ পা.

∴ 520 „ 1 „ „ = $\frac{5\times520}{100}$ পা. = 26 পাউণ্ড

∴ নির্ণেয় সময় = (91 পা. ÷ 26 পা.) বৎসর = $3\frac{1}{2}$ বৎসর।

উদাহরণ 2. কত বৎসরে 6% হার সুদে কোন মূলধন সুদেমূলে দেড়গুণ হইবে ?

মনে কর, আসল = 100 টাকা

সুতরাং সবৃদ্ধিমূল = আসলের $1\frac{1}{2}$ গুণ = 150 টাকা,

∴ মোট সুদ = 150 টা. − 100 টা. = 50 টাকা।

আবার, আসলের 1 বৎসরের সুদ = 6 টাকা

∴ নির্ণেয় সময় = (50 টা. ÷ 6 টা.) বৎসর = $8\frac{1}{3}$ বৎসর।

প্রশ্নমালা 43

1. বার্ষিক শতকরা 4 টাকা হার সুদে কত সময়ে 650 টাকার 104 টাকা সুদ হইবে ?

2. 5% হার সুদে 450 পাউণ্ডের কত বৎসরে 90 পাউণ্ড সুদ হইবে ?

3. বার্ষিক $2\frac{1}{4}$% সুদে কত সময়ে 1600 টাকার 135 টাকা সুদ হয় ?

4. বার্ষিক $3\frac{1}{4}$% সুদে কত বৎসরে 33 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পেন্স সুদেমূলে 38 পাউণ্ড 4 শিলিং 2 পেন্স হইবে ?

5. বার্ষিক 6% হার সুদে কত সময়ে মূলধন সুদেমূলে দ্বিগুণ হইবে ?

6. বার্ষিক $5\frac{1}{2}$% হার সুদে কত বৎসরে 5000 টাকা সুদে-আসলে 6100 টাকা হইবে ?

7. কত বৎসরে $3\frac{1}{4}\%$ সুদে 440 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পেন্সের সবৃদ্ধিমূল 511 পাউণ্ড 17 শিলিং 9 পেন্স হইবে? [ঢা. প্র. 1932]

8. বার্ষিক $5\frac{1}{2}\%$ সুদে কত বৎসরে 750 টাকার সুদ 165 টাকা হইবে?

9. 5% হার সুদে কত বৎসরে মূলধন সুদেমূলে দেড়গুণ হইবে?

10. 4% হারে 425 টাকা ধার করিয়া কত সময় পরে 437 টাকা 12 আনা দিলে ধার শোধ হইবে?

11. বার্ষিক $4\frac{1}{2}\%$ হার সুদে কত বৎসরে 5026 টাকা 10 আনা 8 পাই এর সবৃদ্ধিমূল 5780 টাকা 10 আনা 8 পাই হইবে?

12. 4% হার সুদে কত বৎসরে 340 পাউণ্ড 12 শিলিং 6 পেন্স সুদেমূলে 381 পাউণ্ড 10 শিলিং হইবে?

13. 5% হারে 7300 টাকার কত সময়ের সুদ এক টাকা হয়?

14. বার্ষিক $3\frac{1}{3}\%$ হারে সুদ হইলে কত বৎসরে 1350 টাকার সবৃদ্ধিমূল 1620 টাকা হইবে? [ক. প্র. 1947]

15. বার্ষিক $5\frac{1}{2}\%$ হার সুদে কত বৎসরে 2125 টাকার সবৃদ্ধিমূল 2943 টাকা 2 আনা হইবে? [ক. প্র. 1944]

16. বার্ষিক 6% হারে কত বৎসরে মূলধনের $\frac{3}{8}$ অংশ সুদ হইবে?

17. 10% হার সুদে কত বৎসরে সবৃদ্ধিমূলের $\frac{3}{8}$ অংশ সুদ হইবে?

18. $4\frac{1}{2}\%$ হার সুদে কত সময়ে 12345 পাউণ্ডের সবৃদ্ধিমূল 14752 পাউণ্ড 5 শিলিং 6 পেন্স হইবে?

19. বার্ষিক 4% সুদে 12345 পাউণ্ড 13 শিলিং $9\frac{1}{4}$ পেন্সের দ্বিগুণ হইতে কত সময় লাগিবে? [পা. প্র. 1918]

[**সঙ্কেত** :—যে কোন টাকা মূলধন ধরিলে সময় একই হইবে। সুতরাং এখানেও 100 পাউণ্ড মূলধন ধরিয়া করাই সহজ।]

20. কোন মূলধন 10 বৎসরে সুদেমূলে দ্বিগুণ হয়; কত বৎসরে উহা তিনগুণ হইবে?

পঞ্চম অধ্যায়

সময় ও দূরত্ব

59. **বেগ**ঃ—কোন ব্যক্তি বা বস্তু কোন একক সময়ে (সাধারণতঃ 1 ঘণ্টায়) যে পথ অতিক্রম করে তাহার দৈর্ঘ্যকে উহার **বেগ** বলে।

একখানি গাড়ী যদি ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে যায়, তবে 3 ঘণ্টায় উহা 20 মাইল × 3 বা 60 মাইল পথ যাইবে। এই বেগকে **সমবেগ** অর্থাৎ সমস্তক্ষণ একই বেগে যাইতেছে ধরা হইবে।

অতএব, **দূরত্ব = বেগ × সময়,**

∴ **বেগ = দূরত্ব ÷ সময়,**

সময় = দূরত্ব ÷ বেগ।

উদাহরণ 1. এক ব্যক্তি সাইকেলে ঘণ্টায় 15 মাইল বেগে যায়। 18 সেকেণ্ডে সে কত দূর যাইবে?

1 ঘণ্টা = 60 × 60 সেকেণ্ড এবং 15 মাইল = 15 × 1760 গজ।

লোকটি 60 × 60 সেকেণ্ডে যায় 15 × 1760 গজ

∴ „ 18 „ „ $\frac{15 \times 1760 \times 18}{60 \times 60}$ গ. = 132 গজ।

উদাহরণ 2. 3 টার সময় এক ব্যক্তির কোন স্থানে পৌছাইতে হইবে। সে যদি ঘণ্টায় 4 মাইল করিয়া যায় তবে তাহার 5 মিনিট বিলম্ব হয়, কিন্তু ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে যাইলে নির্দ্দিষ্ট সময়ের 10 মিনিট আগে পৌছায়। ঐ স্থানটির দূরত্ব কত?

ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে 1 মাইল যাইতে সময় লাগে $\frac{1}{4}$ ঘণ্টা বা 15 মিনিট,

এবং „ 5 „ „ 1 „ „ „ „ $\frac{1}{5}$ ঘণ্টা বা 12 মিনিট।

সুতরাং 5 মাইল বেগে গেলে প্রতি মাইল যাইতে (15 মি. − 12 মি.) বা 3 মিনিট করিয়া সময় কম লাগে।

প্রশ্নে দেখা যায় যে, প্রথম বেগে গেলে 5 মিনিট বিলম্ব হইত এবং দ্বিতীয় বেগে গেলে ঐ বিলম্ব ত হইবেই না বরং 10 মিনিট আগে পৌছায়, সুতরাং প্রথম বার অপেক্ষা দ্বিতীয় বারে মোট $(5+10)$ বা 15 মিনিট কম সময় লাগে।

এক্ষণে, 3 মিনিট কম সময় লাগে 1 মাইলে

$\therefore$ 1 " " " " $\frac{1}{3}$ "

$\therefore$ 15 " " " " $\frac{1}{3}\times 15$ বা 5 মাইলে।

$\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব $=5$ মাইল।

উদাহরণ 3. এক ব্যক্তি ঘোড়ায় চড়িয়া মিনিটে 352 গজ পথ যায় এবং 6 মাইল অন্তর ঘোড়া বদলাইবার জন্য 6 মিনিট থামে। 108 মাইল পথ যাইতে তাহার কত সময় লাগিবে? [ক. প্র. 1925]

108 মাইল $=108\times 1760$ গজ।

লোকটি 1 মিনিটে 352 গজ যায়,

$\therefore$ 108×1760 গজ যাইতে সময় লাগে $\frac{108\times 1760}{352}$ মিনিট $=540$ মিনিট।

আবার, প্রতি 6 মাইল যাইবার পর ঘোড়া বদলাইতে হয়। 108 মাইলের মধ্যে 6 মাইল 18 বার আছে, সুতরাং 18 বার ঘোড়া বদলাইবার কথা, কিন্তু শেষবারে ঠিক গন্তব্য স্থানে পৌছায় বলিয়া সেবারে ঘোড়া বদলাইতে হইবে না। সেজন্য শেষবারের থামাটি এস্থলে ধরিতে হইবে না। অতএব, 17 বার ঘোড়া বদলাইতে হইবে এবং তাহার জন্য সময় লাগিবে $(17\times 6$ মি.$)$ বা 102 মিনিট।

$\therefore$ মোট সময় লাগিল $(540+102)$ মিনিট বা 10 ঘণ্টা 42 মিনিট।

উদাহরণ 4. একখানি গাড়ী তাহার স্বাভাবিক বেগের $\frac{5}{8}$ বেগে চলিয়া গন্তব্যস্থানে 1 ঘণ্টা 15 মিনিট বিলম্বে পৌছিল। স্বাভাবিক বেগে গেলে কত সময় লাগিত?

[**দ্রষ্টব্য**:—স্বাভাবিক বেগে গেলে যে সময় লাগে, তাহার অর্দ্ধেক বেগে গেলে সময় লাগিবে দ্বিগুণ; $\frac{1}{3}$ বেগে গেলে সময় লাগে $\frac{3}{1}$ গুণ বা তিন গুণ; সুতরাং $\frac{5}{8}$ বেগে গেলে সময় লাগিবে $\frac{8}{5}$ গুণ, ইত্যাদি।]

স্বাভাবিক পূর্ণবেগে গেলে যে সময় লাগে, তাহার $\frac{5}{8}$ বেগে গেলে সময় লাগিবে পূর্ব্ব সময়ের $\frac{8}{5}$ গুণ বা $1\frac{3}{5}$ গুণ। পূর্ব্ব সময়ের $1\frac{3}{5}$ গুণ অর্থাৎ পূর্ব্ব সময়+ঐ সময়ের $\frac{3}{5}$ অংশ ; স্নতরাং নির্ণেয় সময়ের $\frac{3}{5}$ অংশ বেশী সময় লাগে বা বিলম্ব হয়।

∴ নির্ণেয় সময়ের $\frac{3}{5}$ অংশ = 1 ঘণ্টা 15 মিনিট = 75 মিনিট,

∴ নির্ণেয় সময় $= \frac{75 \text{ মি.} \times 5}{3} = 125$ মি. $= 2$ ঘণ্টা 5 মিনিট।

আপেক্ষিক বেগ

60. তুইটি গতিশীল বস্তু পরস্পরের দিকে অগ্রসর হইতে পারে বা পরস্পর হইতে দূরে সরিয়া যাইতে পারে। যে বেগে উহারা পরস্পর সম্মুখীন হয় বা দূরে সরিয়া যায়, সেই গতিবেগকে **আপেক্ষিক গতিবেগ** (Relative velocity বা motion) বলে এবং উহাদের মধ্যের ব্যবধান বা দূরত্বকে আপেক্ষিক দূরত্ব বলে।

(1) যখন তুই স্থান হইতে তুই বস্তু পরস্পরের অভিমুখে (অর্থাৎ পরস্পর বিপরীত দিকে) অগ্রসর হইতে থাকে, তখন উহাদের **আপেক্ষিক গতিবেগ** হইবে উহাদের **প্রকৃত গতিবেগের সমষ্টি**।

ঐ সমষ্টির সমান দূরত্ব প্রতি ঘণ্টায় পরস্পরের মধ্যে ব্যবধান বা দূরত্ব কমিয়া আসিবে। স্নতরাং যখন এইভাবে সমস্ত ব্যবধানটুকু কমিয়া যাইবে, তখন উহারা **একই স্থানে মিলিত হইবে**।

(2) যখন তুই বস্তু একই অভিমুখে বা একই দিকে চলিতে থাকে তখন তাহাদের **আপেক্ষিক গতিবেগ** হইবে তাহাদের **প্রকৃত গতিবেগের অন্তর**।

ঐরূপ গতিশীল তুই বস্তু একই দিকে চলিলে উভয়ের গতিবেগের অন্তর যে দূরত্ব, 1 ঘণ্টায় একটি অন্যটি অপেক্ষা সেই পরিমাণ দূরত্ব বেশী যাইবে, অর্থাৎ প্রতি ঘণ্টায় উভয়ে ঐ পরিমাণ ছাড়াছাড়ি হইবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—(ক) **একই স্থান** হইতে দুই ব্যক্তি যদি পরস্পর **বিপরীত দিকে** যথাক্রমে ঘণ্টায় 6 ও 4 মাইল বেগে যায়, তবে 1 ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে দূরত্ব হইবে $(6+4)$ বা 10 মাইল, 2 ঘণ্টায় ব্যবধান হইবে (10 মা. × 2) বা 20 মাইল, ইত্যাদি।

(খ) যদি উহারা ঐ বেগে **একই স্থান** হইতে **একই দিকে** যায়, তবে 1 ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে দূরত্ব বা ব্যবধান হইবে $(6-4)$ বা 2 মাইল, 3 ঘণ্টায় ব্যবধান হইবে (2 মা. × 3) বা 6 মাইল, ইত্যাদি।]

(3) **ক** ও **খ** এই দুই ব্যক্তির মধ্যে দূরত্ব যদি 40 মাইল হয় এবং ঘণ্টায় **ক** 5 মাইল ও **খ** 3 মাইল বেগে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হয়, তাহা হইলে উভয়ে মিলিয়া (অর্থাৎ আপেক্ষিক বেগে) যখন সমস্ত পথটুকু যাইবে তখন তাহাদের দেখা হইবে অর্থাৎ তাহারা মিলিত হইবে।

∴ $(40 \div 8)$ বা 5 ঘণ্টা পরে উভয়ে মিলিত হইবে।

(4) **ক** ঘণ্টায় 10 মাইল এবং **খ** ঘণ্টায় 6 মাইল যায় এবং উভয়ে যদি একই স্থান হইতে একই দিকে রওনা হয়, তবে প্রতি ঘণ্টায় **খ** হইতে **ক** $(10-6)$ বা 4 মাইল করিয়া বেশী যাইবে অর্থাৎ প্রতি ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে দূরত্ব 4 মাইল করিয়া বাড়িতে থাকিবে।

ক যদি **খ**-এর 20 মাইল পিছনে থাকিয়া চলিতে আরম্ভ করে, তবে প্রতি ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে ব্যবধান 4 মাইল করিয়া কমিতে থাকিবে। সুতরাং $(20 \div 4)$ বা 5 ঘণ্টা পরে উভয়ে মিলিত হইবে।

উদাহরণ 1. দুই ব্যক্তি একই স্থান হইতে যথাক্রমে ঘণ্টায় $7\frac{1}{2}$ মাইল ও $5\frac{1}{2}$ মাইল বেগে চলিতে লাগিল। (1) যদি উহারা একই দিকে চলে এবং (2) যদি পরস্পর বিপরীত দিকে চলে, তবে 3 ঘণ্টা পরে উভয়ের মধ্যে কত ব্যবধান হইবে ?

(1) একই দিকে গেলে 1 ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে ব্যবধান হইবে $(7\frac{1}{2}-5\frac{1}{2})$ বা 2 মাইল।

∴ 3 ঘণ্টা পরে ব্যবধান হইবে 2 মা. × 3 বা 6 মাইল।

(2) উহারা বিপরীত দিকে গেলে এক ঘণ্টায় উভয়ের মধ্যে ব্যবধান হয় $(7\frac{1}{2}+5\frac{1}{2})$ বা 13 মাইল।

$\therefore$ 3 ঘণ্টায় ব্যবধান হইবে 13 মা.$\times$3 বা 39 মাইল।

উদাহরণ 2. **ক** ও **খ** একই স্থান হইতে যথাক্রমে ঘণ্টায় 8 ও 5 মাইল বেগে চলিতেছে। (1) যদি উহারা একই দিকে চলে এবং (2) বিপরীত দিকে চলে, তবে কতক্ষণ পরে উভয়ের মধ্যে ব্যবধান 39 মাইল হইবে ?

(1) একই দিকে গেলে 1 ঘণ্টায় ব্যবধান হয় $(8-5)$ বা 3 মাইল।

$\therefore$ 39 মাইল ব্যবধান হইতে $(39\div3)$ ঘণ্টা বা 13 ঘণ্টা সময় লাগে।

(2) উভয়ে বিপরীত দিকে গেলে 1 ঘণ্টায় ব্যবধান হয় $(8+5)$ বা 13 মাইল।

$\therefore$ 39 মাইল ব্যবধান হইবে $(39\div13)$ ঘণ্টায় বা 3 ঘণ্টায়।

উদাহরণ 3. একই স্থান হইতে **ক** ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে রওনা হওয়ার 3 ঘণ্টা পরে **খ** রওনা হইল। **খ** যদি ঘণ্টায় $5\frac{1}{2}$ মাইল যায়, তবে **খ** কতক্ষণ পরে ও কতদূরে **ক**-কে ধরিবে ?

ক 3 ঘণ্টা আগে বাহির হইয়া ঐ 3 ঘণ্টায় (4 মা.$\times$3) বা 12 মাইল আগাইয়া গিয়াছে। স্থতরাং **খ** যখন চলিতে আরম্ভ করিল তখন উভয়ের মধ্যে ব্যবধান 12 মাইল।

ক অপেক্ষা **খ** ঘণ্টায় $(5\frac{1}{2}-4)$ বা $1\frac{1}{2}$ মাইল বেশী যায় অর্থাৎ ব্যবধান কমায়।

$\therefore$ **খ** $(12\div1\frac{1}{2})$ বা 8 ঘণ্টা পরে **ক**-কে ধরিবে।

$\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব = **খ** 8 ঘণ্টায় যতটা যায় = $5\frac{1}{2}$ মা.$\times8=44$ মাইল।

উদাহরণ 4. রাম রওনা হওয়ার 4 ঘণ্টা পরে হরি রওনা হইল এবং ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে চলিয়া 6 ঘণ্টা পরে রামকে ধরিল। রামের গতিবেগ নির্ণয় কর।

হরি যে-স্থানে রামকে ধরিয়াছে, সেখানে যাইতে হরির 6 ঘণ্টা এবং রামের $(4+6)$ বা 10 ঘণ্টা সময় লাগিয়াছে।

হরি 6 ঘণ্টায় যায় 5 মা. $\times$ 6 বা 30 মাইল,

$\therefore$ রাম 10 ঘণ্টায় যায় 30 মাইল,

$\therefore$ রাম ঘণ্টায় $(30 \div 10)$ মা. বা 3 মাইল বেগে যায়।

উদাহরণ 5. ক ও খ হইতে দুইখানি গাড়ী যথাক্রমে ঘণ্টায় 32 মাইল ও 24 মাইল বেগে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হইতে লাগিল। যখন উভয়ে মিলিত হইল তখন দেখা গেল দ্রুতগামী গাড়ীখানি অন্য গাড়ীটি অপেক্ষা 40 মাইল বেশী গিয়াছে। ক ও খ-এর মধ্যে দূরত্ব কত?

প্রথম গাড়ীটি দ্বিতীয় গাড়ী অপেক্ষা ঘণ্টায় $(32-24)$ মা. বা 8 মাইল বেশী যায়।

$\therefore$ 40 মাইল বেশী যাইতে সময় লাগে $(40 \div 8)$ ঘ. বা 5 ঘণ্টা।

অতএব, উভয় ট্রেণ 5 ঘণ্টা যাওয়ার পর মিলিত হইয়াছে।

উভয়ে মিলিয়া 1 ঘণ্টায় যায় $(32+24)$ মা. বা 56 মাইল।

$\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব $=56$ মাইল $\times 5=280$ মাইল।

উদাহরণ 6. একখানি গাড়ী বর্দ্ধমান হইতে প্রাতে 8টায় রওনা হইয়া প্রাতে 12টায় হাওড়ায় পৌছিল এবং আর একখানি গাড়ী হাওড়া হইতে প্রাতে 9টায় রওনা হইয়া প্রাতে 11টা 30 মিনিটে বর্দ্ধমানে পৌছিল। কখন তাহাদের সাক্ষাৎ হইয়াছিল?

প্রথম গাড়ীখানি সমস্ত পথ যায় 4 ঘণ্টায়,

$\therefore$ উহা 1 ঘণ্টায় যায় সমস্ত পথের $\frac{1}{4}$ অংশ,

এবং দ্বিতীয় গাড়ীখানি সমস্ত পথ যায় $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায়,

$\therefore$ উহা 1 ঘণ্টায় যায় সমস্ত পথের $\frac{2}{5}$ অংশ।

প্রথম গাড়ীখানি 1 ঘণ্টা আগে রওনা হওয়ায় ঐ 1 ঘণ্টায় সমস্ত পথের $\frac{1}{4}$ অংশ গিয়াছে। সুতরাং 9টার সময় যখন দ্বিতীয় গাড়ীটি চলিতে লাগিল, তখন উভয় গাড়ীর মধ্যে ব্যবধান সমস্ত পথের $(1-\frac{1}{4})$ বা $\frac{3}{4}$ অংশ।

এখন, 1 ঘণ্টায় গাড়ী দুইটির মধ্যে ব্যবধান কমে পথের $(\frac{1}{4}+\frac{2}{5})$ বা $\frac{13}{20}$ অংশ।

∴ $\frac{3}{4}$ অংশ ব্যবধান কমিতে সময় লাগে $(\frac{3}{4} \div \frac{13}{20})$ ঘণ্টা বা $\frac{15}{13}$ ঘণ্টা বা 1 ঘণ্টা $9\frac{3}{13}$ মিনিট।

সুতরাং 9টার 1 ঘণ্টা $9\frac{3}{13}$ মিনিট পরে অর্থাৎ 10টা বাজিয়া $9\frac{3}{13}$ মিনিটে উভয় গাড়ীর সাক্ষাৎ হইয়াছিল।

প্রশ্নমালা 44

1. মুখে মুখে উত্তর কর ঃ—

(1) ঘণ্টায় 6 মাইল বেগে 15 মাইল যাইতে কত সময় লাগে ?

(2) আমি ঘণ্টায় 2 মাইল চলি ; কখন বাহির হইলে 4টার সময় 7 মাইল দূরে পৌঁছিব ?

(3) যদি একই স্থান হইতে তুমি ঘণ্টায় $1\frac{1}{2}$ মাইল বেগে উত্তর দিকে এবং আমি ঘণ্টায় 2 মাইল বেগে দক্ষিণদিকে চলিতে আরম্ভ করি, তবে কতক্ষণে আমাদের মধ্যে 14 মাইল ব্যবধান হইবে ?

(4) **ক** হইতে **খ** 6 মাইল দূরে আছে। **ক** ও **খ** যথাক্রমে ঘণ্টায় 2 মাইল ও 3 মাইল বেগে পরস্পরের দিকে চলিলে কতক্ষণে তাহারা মিলিত হইবে ?

(5) একজন তোমার 60 গজ দূরে আছে। তুমি মিনিটে 6 গজ যাও এবং সেই ব্যক্তি মিনিটে 4 গজ যায়। তুমি কতক্ষণে তাহাকে ধরিবে ?

(6) যদি কোন নদীতে স্রোতের বেগ ঘণ্টায় 3 মাইল হয় এবং আমি স্রোতের বিপরীত দিকে ঘণ্টায় 2 মাইল বেগে নৌকা চালাইতে থাকি, তবে কি ফল হইবে ?

2. একই স্থান হইতে একজন উত্তরদিকে ঘণ্টায় $3\frac{1}{2}$ মাইল এবং আর একজন দক্ষিণদিকে ঘণ্টায় $8\frac{1}{2}$ মাইল করিয়া যাইতে লাগিল। $7\frac{1}{2}$ ঘণ্টা পরে উভয়ের মধ্যে ব্যবধান কত হইবে ?

3. দুই ব্যক্তি 200 গজ দূরে আছে। উহারা পরস্পরের দিকে যথাক্রমে মিনিটে 10 গজ ও 15 গজ হিসাবে অগ্রসর হইতে লাগিল। কতক্ষণে উভয়ে মিলিত হইবে ?

4. একটি শশককে ধরিবার জন্য একটি কুকুর 50 গজ পিছন হইতে ছুটিল। শশক মিনিটে 15 গজ এবং কুকুর মিনিটে 17 গজ যায়। কতক্ষণে শশকটি ধরা পড়িবে ?

5. ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে এক স্থান হইতে অন্য স্থানে যাইতে এবং তথায় 30 মিনিট বিশ্রাম করিয়া ঘণ্টায় 8 মাইল বেগে ফিরিয়া আসিতে 8 ঘণ্টা 15 মিনিট সময় লাগিল। পথের দূরত্ব কত ? [বৃত্তি. 1935]

6. একজন চৌকিদার চোরের 100 গজ পশ্চাতে আছে। যদি 1 মাইল দৌড়াইতে চৌকিদারের 6 মিনিট ও চোরের 10 মিনিট লাগে, তবে কত দূরে চৌকিদার চোরকে ধরিবে ? [এ. প্র. 1895 ; ছাত্র. 1929]

7. হাওড়া হইতে বর্দ্ধমান 60 মাইল। হাওড়া হইতে **ক** ঘণ্টায় $12\frac{1}{2}$ মাইল বেগে এবং একই সময়ে **খ** ঘণ্টায় $7\frac{1}{2}$ মাইল বেগে বর্দ্ধমান হইতে পরস্পরের দিকে চলিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে এবং হাওড়া হইতে কত দূরে উভয়ের সাক্ষাৎ হইবে ?

8. একটি চোর পলায়ন করিবার 15 মিনিট পরে তাহাকে ধরিবার জন্য চৌকিদার ছুটিল। উহারা যথাক্রমে ঘণ্টায় 12 মাইল ও 16 মাইল বেগে ছুটিল। কত সময়ে ও কত দূরে চোরটি ধরা পড়িবে ?

9. একটি ট্রেণ সকাল 7টায় হাওড়া হইতে রওনা হইয়া বেলা 11টায় বর্দ্ধমানে পৌছায় এবং আর একটি ট্রেণ প্রাতে 8টায় বর্দ্ধমান হইতে রওনা হইয়া 10টা 30 মিনিটে হাওড়ায় পৌছায়। কখন তাহাদের সাক্ষাৎ হইবে ?

[ঢা. বো. 1940]

10. একটি ট্রেণ নিজ স্বাভাবিক বেগের $\frac{4}{7}$ বেগে চলিয়া 14 ঘণ্টায় কোন স্থানে পৌছিল। স্বাভাবিক বেগে গেলে ঐ স্থানে পৌছিতে উহার কত সময় লাগিত ?

11. রাম ও হরি একই স্থান হইতে একই সময়ে যথাক্রমে ঘণ্টায় 4 মাইল ও 2 মাইল বেগে (1) পরস্পর বিপরীত দিকে, (2) একই দিকে যাইতে লাগিল। কত ঘণ্টা পরে পরস্পরের দূরত্ব 18 মাইল হইবে ?

12. কোন লোককে একটি নির্দ্দিষ্ট সময়ে কোন স্থানে সভায় উপস্থিত হইতে হইবে। সে যদি ঘণ্টায় 3 মাইল করিয়া যায়, তবে তাহার 10 মিনিট বিলম্ব হয়; আর যদি ঘণ্টায় 4 মাইল করিয়া যায়, তবে 5 মিনিট পূর্ব্বে পৌছায়। লোকটিকে কতদূরে যাইতে হইবে ?

13. কোন ট্রেণ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যায় এবং 75 মাইল অন্তর জল লইবার জন্য আধ ঘণ্টা করিয়া থামে। 375 মাইল যাইতে উহার মোট কত সময় লাগিবে ?

14. রাম ও হরি 1 মাইল 240 গজ দৌড়াইবার জন্য যাত্রা করিল। রাম প্রতি সেকেণ্ডে 16 গজ করিয়া দৌড়াইয়া হরি অপেক্ষা 1 মিনিট 15 সেকেণ্ড পূর্ব্বে গন্তব্য স্থানে পৌছায়। হরি কিরূপ বেগে দৌড়াইয়াছিল ?

15. দুইটি বালক কোন নির্দ্দিষ্ট স্থান হইতে দৌড়াইতে আরম্ভ করিল। 100 গজ যাইলে একটি অন্যটিকে 5 ফুট পশ্চাতে রাখিয়া যায়। এইরূপে 3 মাইল পথ যাইলে উহারা পরস্পর কত দূরে থাকিবে ? [ছাত্র. 1878]

16. ক যতক্ষণে 8 গজ দৌড়ায় খ ততক্ষণে 9 গজ দৌড়ায়। উভয়ে এক সঙ্গে দৌড়াইতে আরম্ভ করিল। খ যখন 252 গজ দৌড়াইয়াছে, ক তখন তাহার কত পশ্চাতে থাকিবে ?

17. কোন লোককে 8টায় একটি স্থানে পৌছাইতে হইবে। সে যদি ঘণ্টায় 4 মাইল হিসাবে যায়, তবে 8টা 10 মিনিটে তথায় পৌছায়; কিন্তু ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে গেলে 7টা 55 মিনিটে তথায় পৌছায়। তাহাকে কত দূর যাইতে হইবে ?

18. ক যতক্ষণে $3\frac{3}{4}$ মাইল পথ চলে খ ততক্ষণে 4 মাইল চলে। ক 6 দিনে 165 মাইল চলিয়াছে, খ 15 দিনে কত পথ চলিবে ? [ছাত্র. 1889]

19. এক ব্যক্তি তাহার গৃহ হইতে 30 ঘণ্টায় কোন স্থানে যাইতে পারে, তাহার গতিবেগের $\frac{1}{15}$ অংশ কমাইলে সে ঐ সময়ে 10 মাইল কম যায়। ঘণ্টায় তাহার গতিবেগ কত ?

20. ক 44 গজ যাইবার পর খ ঘণ্টায় 8 মাইল বেগে চলিয়া 12 মিনিটে তাহাকে ধরিল। ক-এর গতিবেগ নির্ণয় কর।

21. এক অশ্বারোহী ঘণ্টায় 11 মাইল যায় এবং প্রতি 7 মাইল পর পর ঘোড়া বদলাইবার জন্য 5 মিনিট করিয়া থামে। 94 মাইল যাইতে তাহার কত সময় লাগিবে ? [মা. প্র. 1864]

22. এক শৃগাল 175 গজ দূরবর্ত্তী এক ধাবমান ছাগশিশুকে দেখিয়া 6 মিনিটে তাহাকে ধরিয়া ফেলিল। যদি ছাগশিশু প্রতি মিনিটে 175 গজ লাফাইয়া থাকে, তবে শৃগাল প্রতি মিনিটে কত বেগে ছুটিয়াছিল ? [ছাত্র. '40]

23. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে ক হইতে খ-তে গেল এবং তথায় 1 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে ক-তে ফিরিয়া আসিল। যদি তাহার মোট 2 ঘণ্টা 20 মিনিট সময় লাগিয়া থাকে, তবে উভয় স্থানের দূরত্ব কত ? [মা. প্র. 1874]

24. যদু নিজগৃহ হইতে ঠিক উত্তরদিকে ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে চলিয়া 2 ঘণ্টায় মামার বাড়ী এবং সেখান হইতে ঠিক পূর্ব্বদিকে চলিয়া আরও $2\frac{2}{3}$ ঘণ্টায় জ্যেঠার বাড়ী পৌছিল। সে যদি গৃহ হইতে ঠিক সোজা জ্যেঠার বাড়ী যাইত তবে সেখানে কতক্ষণে পৌছিত ?

25. একটা গাড়ী তাহার স্বাভাবিক বেগের $\frac{2}{3}$ বেগে চলিয়া গন্তব্যস্থানে 2 ঘণ্টা 30 মিনিট বিলম্বে পৌছিল। স্বাভাবিক বেগে চলিলে তথায় পৌছাইতে কত সময় লাগিত ? [পা. প্র. 1883]

26. একখানি গাড়ী বেলা 12টার সময় ছাড়িয়া ঘণ্টায় 16 মাইল বেগে যাইতে লাগিল। একই স্থান হইতে আর একখানি গাড়ী বেলা 1টার সময় ছাড়িয়া রাত্রি 9টার সময় উহাকে ধরিল। পরের গাড়ীখানি ঘণ্টায় কত মাইল করিয়া গেল ? [ব. ছাত্র. 1939]

27. বর্দ্ধমান হইতে একখানা গাড়ী ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে কাশীর দিকে এবং কাশী হইতে একখানা গাড়ী ঘণ্টায় 50 মাইল বেগে বর্দ্ধমানের দিকে একই সময়ে রওনা হইল। উহারা যখন মিলিত হইল তখন দেখা গেল একখানি গাড়ী অপর গাড়ী অপেক্ষা 100 মাইল অধিক চলিয়াছে। স্থান দুইটির দূরত্ব কত? [ছাত্র. 1893]

28. একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 40 মাইল চলিলে যথাসময়ে নির্দ্দিষ্ট ষ্টেশনে পৌছায়, কিন্তু ঘণ্টায় 32 মাইল গেলে পৌছিতে 15 মিনিট বিলম্ব হয়। গন্তব্য স্থানের দূরত্ব কত?

29. ক ও খ কোন স্থানে যাইবার জন্য একই সময়ে একই স্থান হইতে রওনা হইল। ক যত বেগে গেল খ তাহার $\frac{5}{6}$ বেগে চলিয়া ক-এর 1 ঘণ্টা 15 মিনিট পরে পৌছিল। ঐ স্থানে কে কত সময়ে চলিয়াছিল?

30. একটি ট্রেণ হাওড়া হইতে প্রাতে 8টায় রওনা হইয়া বর্দ্ধমানে 10টা 30 মিনিটে পৌছায়; অপর একটি ট্রেণ বর্দ্ধমান হইতে 8টা 30 মিনিটে রওনা হইয়া 10টায় হাওড়ায় পৌছায়। উভয় ট্রেণের কখন সাক্ষাৎ হয়?

31. হাওড়া হইতে মগরা 33 মাইল; একই সময়ে ক হাওড়া হইতে এবং খ মগরা হইতে রওনা হইয়া 4 ঘণ্টা পরে মিলিত হইল। ইহার $3\frac{1}{3}$ ঘণ্টা পরে ক মগরায় পৌছিলে তাহাদের গতিবেগ কত?

✓32. রহিম তাহার গৃহ হইতে করিমের বাড়ীর দিকে সাইকেলে ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে এবং করিম নিজ গৃহ হইতে রহিমের বাড়ীর দিকে ঘণ্টায় 6 মাইল বেগে যাইতে লাগিল। যখন উভয়ের সাক্ষাৎ হইল তখন একজন অন্যজন অপেক্ষা 12 মাইল বেশী গিয়াছে। উভয়ের গৃহের দূরত্ব কত?

33. রাম ও হরি যথাক্রমে হাওড়া ও বৈঁচী হইতে এক সময়ে রওনা হইয়া পরস্পর সম্মুখীন হইতে লাগিল। 10 ঘণ্টা পরে উভয়ের যে স্থানে সাক্ষাৎ হইল তাহা উভয় স্থানের মধ্যস্থল হইতে হাওড়ার দিকে $2\frac{1}{2}$ মাইল দূরে। হরি ঘণ্টায় 3 মাইল চলিলে উভয় স্থানের দূরত্ব কত?

ষষ্ঠ অধ্যায়

61. বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1. 2, 3, 4 ও 5 এই অঙ্ক চারিটি লইয়া যে সকল সংখ্যা গঠিত হইতে পারে তাহাদের সমষ্টি নির্ণয় কর। কোন সংখ্যায় একই অঙ্ক একবারের বেশী লওয়া হইবে না। [ক. প্র. 1950]

2, 3, 4 ও 5-কে লইয়া 24টি সংখ্যা করা যায়। যদি 2-কে সহস্রকের স্থানে রাখিয়া বাকি অঙ্কগুলি সাজাই, তবে 6টি সংখ্যা গঠিত হইবে। যথা, 2345, 2354, 2435, 2453, 2534, 2543। যথাক্রমে 3, 4 ও 5-কে ঐরূপ সহস্রকের স্থানে রাখিয়া প্রত্যেক দফায় 6টি করিয়া সংখ্যা হইবে।

অতএব বুঝা গেল, সহস্রক, শতক, দশক ও একক প্রত্যেক অঙ্কের স্থানে ছয়টি 2, ছয়টি 3, ছয়টি 4 ও ছয়টি 5 থাকিবে।

উহাদের সমষ্টি $=6(2+3+4+5)=84$

$\therefore$ 24টি সংখ্যার মোট নির্ণেয় সমষ্টি

$=84$ সহস্রক $+84$ শতক $+84$ দশক $+84$ একক

$=84000+8400+840+84=93324$।

উদাহরণ 2. দুইজন যাত্রীর নিকট মোট 21 মণ মাল ছিল। প্রত্যেক যাত্রী বিনা মাশুলে যে মাল লইয়া যাইতে পারে তাহা বাদে একজনকে মালের জন্য 5 টাকা 14 আনা 8 পাই এবং অপর যাত্রীকে 8 টাকা 11 আনা 4 পাই ভাড়া দিতে হইল। সমস্ত মাল একজনের হইলে 15 টাকা 3 আনা মাশুল লাগিত। বিনা ভাড়ায় কত মাল লওয়া যায় এবং প্রতি মণের মালের ভাড়া কত? [ক. প্র. 1940]

দুইজনের পৃথক্ পৃথক্ মালের জন্য মোট মাশুল লাগে (5 টাকা 14 আনা 8 পাই $+$ 8 টাকা 11 আনা 4 পাই) বা 14 টাকা 10 আনা। সমস্ত 21 মণ মাল একজনের হইলে মোট মাশুল লাগে 15 টাকা 3 আনা, সুতরাং (15 টাকা 3 আনা $-$ 14 টাকা 10 আনা) বা 9 আনা বেশী মাশুল লাগে।

[এই 9 আনা বেশী লাগিবার কারণ এই যে, তুইজনের পৃথক্ মাল হইলে তুইজনেই বিনা মাশুলে কিছু কিছু মাল ছাড় পায়, আর সমস্ত মাল একজনের হইলে একজন মাত্র কিছু মাল ছাড় পায়।]

∴ 1 জনে যে মাল বিনা মাশুলে লইতে পারে তাহার ভাড়া 9 আনা।

∴ পূরা 21 মণের ভাড়া = 15 টা. 3 আ. + 9 আনা = 15 টা. 12 আনা

[কারণ ইহাতে কোন মালই ছাড় নাই।]

∴ নির্ণেয় 1 মণের মাশুল = 15 টা. 12 আনা ÷ 21 = 12 আনা।

আবার, 12 আনা 1 মণের মাশুল,

∴ 9 আনা $\frac{1}{12}\times 9$ মণের বা 30 সেরের মাশুল।

∴ 30 সের মাল বিনা মাশুলে লওয়া যায়।

উদাহরণ 3. তিনজন পথিক একত্রে সমান আহার করিল। প্রথম ব্যক্তির নিকট 6 খানা ও দ্বিতীয় ব্যক্তির নিকট 4 খানা পাউরুটি ছিল। তৃতীয় পথিকের নিকট রুটি না থাকায় সে 10 আনা মূল্য দিল। কে কত মূল্য পাইবে ?

প্রথম ও দ্বিতীয় পথিকের মোট 10 খানা রুটি ছিল। 3 জনে সমান খাওয়ায় প্রত্যেকে $\frac{10}{3}$ বা $3\frac{1}{3}$ খানা রুটি খাইয়াছে। সুতরাং তৃতীয় পথিক $\frac{10}{3}$ খানা পাউরুটির দাম 10 আনা দিয়াছে।

∴ 1 খানা রুটির দাম = 10 আনা ÷ $\frac{10}{3}$ = 3 আনা।

প্রথম ব্যক্তি তাহার 6 খানা রুটির মধ্যে $3\frac{1}{3}$ খানা নিজে খাইয়াছে, সুতরাং সে ($6-3\frac{1}{3}$) $\frac{8}{3}$ খানার দাম পাইবে।

1 খানা রুটির মূল্য = 3 আনা,

∴ $\frac{8}{3}$ খানা রুটির মূল্য = 3 আ. × $\frac{8}{3}$ = 8 আনা,

∴ প্রথম পথিক পাইবে 8 আনা এবং দ্বিতীয় পথিক পাইবে (10 আনা − 8 আনা) বা 2 আনা।

উদাহরণ 4. টাকায় 12 সের চাউল পাওয়া গেলে কোন পরিবারের মাসিক খরচ হয় 80 টাকা, কিন্তু টাকায় 15 সের চাউল পাওয়া গেলে মাসিক

খরচ পড়ে 77 টাকা। অন্যান্য খরচ ঠিক থাকিলে, টাকায় যখন 18 সের চাউল পাওয়া যায়, তখন মাসিক কত খরচ পড়িবে? [ঢা. বো. 1933]

প্রথম পক্ষে, 12 সের চালের মূল্য = 1 টাকা,

∴ 1 সের চালের মূল্য = $\frac{1}{12}$ টাকা;

দ্বিতীয় পক্ষে, 15 „ „ „ = 1 টাকা,

∴ 1 সের চালের মূল্য = $\frac{1}{15}$ টাকা;

তৃতীয় পক্ষে, 18 „ „ „ = 1 টাকা,

∴ 1 সের চালের মূল্য = $\frac{1}{18}$ টাকা;

$\frac{1}{12}$ টা. $-\frac{1}{15}$ টা. $=\frac{1}{60}$ টাকা, এবং $\frac{1}{12}$ টা. $-\frac{1}{18}$ টা. $=\frac{1}{36}$ টাকা।

এক্ষণে, সের প্রতি $\frac{1}{60}$ টা. দাম কমিলে মোট খরচ কমে (80 টা. − 77 টা.) বা 3 টাকা,

∴ „ „ 1 টা. „ „ „ „ „ 3 × 60 টাকা

∴ „ „ $\frac{1}{36}$ টা. „ „ „ „ „ $\frac{3\times60}{36}$ টা. বা 5 টা.।

∴ নির্ণেয় মাসিক খরচ = 80 টাকা − 5 টাকা = 75 টাকা।

উদাহরণ 5. আমাকে 140 মাইল ভ্রমণ করিতে হইবে। নৌকা-ভাড়া প্রতি মাইলে 4 আনা এবং ট্রেণ-ভাড়া 8 মাইলে 1 টাকা। আমার নিকট মোট 27 টাকা 8 আনা আছে। আমাকে কোন্ ক্ষুদ্রতম দূরত্ব ট্রেণে যাইতে হইবে?

1 মাইল ট্রেণে যাইতে খরচ লাগে $\frac{1}{8}$ টা. বা 2 আনা

∴ সমস্ত 140 „ „ „ „ „ 2 আ. × 140 = 17 টা. 8 আ.।

এখানে কিন্তু, মোট খরচ হইয়াছে 27 টাকা 8 আনা.

27 টা. 8 আ. − 17 টা. 8 আ. = 10 টাকা; এই 10 টাকা খরচ কম হওয়ার কারণ এই যে, যে দূরত্ব নৌকায় যাওয়া হইয়াছে, তাহার ভাড়াও মাত্র 2 আনা করিয়া প্রতি মাইল ধরা হইয়াছে, সুতরাং নৌকা-ভাড়া প্রতি মাইলে (4 আ. − 2 আ.) বা 2 আনা কম ধরায় মোট 10 টাকা কম খরচ হয়।

∴ (10 টা. ÷ 2 আ.) মাইল বা 80 মাইল নৌকায় যাওয়া হইয়াছে।

∴ অন্ততঃ (140 − 80) বা 60 মাইল ট্রেণে যাইতে হইবে।

উদাহরণ 6. পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ ; 8 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 5 গুণ ছিল। 6 বৎসর পরে কাহার বয়স কত হইবে ?

[প্রথম প্রণালী]

বর্ত্তমানে পিতার বয়স = পুত্রের বয়স × 3 = পুত্রের বয়সের 3 গুণ,

∴ 8 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স ছিল (পুত্রের বর্ত্তমান বয়সের 3 গুণ − 8 বৎসর) এবং তখন পুত্রের বয়স ছিল (পুত্রের বর্ত্তমান বয়স − 8 বৎসর)।

∴ প্রশ্নের সর্ত্তানুসারে পুত্রের বর্ত্তমান বয়সের 3 গুণ − 8 বৎসর

= 5 × (পুত্রের বর্ত্তমান বয়স − 8 বৎসর)

= পুত্রের বর্ত্তমান বয়সের 5 গুণ − 40 বৎসর।

∴ পুত্রের বর্ত্তমান বয়সের (5 − 3) গুণ বা 2 গুণ = (40 − 8) বা 32 বৎসর,

∴ পুত্রের বর্ত্তমান বয়স = (32 ÷ 2) বা 16 বৎসর।

∴ পিতার বর্ত্তমান বয়স = 16 ব. × 3 = 48 বৎসর।

∴ 6 বৎসর পরে পুত্রের বয়স হইবে 22 বৎসর এবং পিতার বয়স হইবে 54 বৎসর।

[দ্বিতীয় প্রণালী]

8 বৎসর আগে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 5 গুণ ছিল। বর্ত্তমানে প্রত্যেকের বয়স 8 বৎসর করিয়া বেশী হইয়াছে ; কিন্তু বর্ত্তমানেও পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 5 গুণ থাকিত যদি পুত্রের বয়সে 8 বৎসর এবং পিতার বয়সে (8 × 5) বা 40 বৎসর যোগ হইত। অতএব, (40 − 8) বা 32 বৎসর কম যোগ হওয়ার জন্য পুত্রের বয়সের 5 গুণ স্থানে 3 গুণ পিতার বয়স হইল।

∴ পুত্রের বর্ত্তমান বয়সের 2 গুণ = 32 বৎসর,

∴ পুত্রের বর্ত্তমান বয়স = 16 বৎসর। [বাকি অংশ পূর্ব্বের মত।]

উদাহরণ 7. 4টি ছাগল ও 6টি গরুর মূল্য 380 টাকা এবং 5টি ছাগল ও 7টি গরুর মূল্য 450 টাকা হইলে, প্রত্যেক ছাগল ও গরুর মূল্য কত ?

4টি ছাগলের মূল্য + 6টি গরুর মূল্য = 380 টা.…(1)

∴ (5 গুণ করিয়া) 20টি ,, ,, + 30টি ,, ,, = 1900 টা.…(2)

আবার, 5টি ছাগলের মূল্য + 7টি গরুর মূল্য = 450 টা.···(3)

∴ (4 গুণ করিয়া) 20টি " " + 28টি " " = 1800 টা.···(4)

এক্ষণে, (2) হইতে (4) বিয়োগ করিয়া পাই,

2টি গরুর মূল্য = 1900 টা. − 1800 টা. = 100 টাকা

∴ 1টি গরুর মূল্য = 100 টা. ÷ 2 = 50 টাকা।

এক্ষণে, (1) হইতে পাই, 4টি ছাগলের মূল্য + 50 টা. × 6 = 380 টাকা,

∴ 4টি " " = (380 − 300) বা 80 টাকা,

∴ 1টি " " = 80 টা. ÷ 4 = 20 টাকা।

উদাহরণ 8. কোন অবরুদ্ধ দুর্গে যে জল সরবরাহ করা হয়, তাহা হইতে প্রত্যহ 8 মণ জল ছিদ্রপথে বহির্গত হইয়া গেলেও সেই জলে 80 দিন চলে, কিন্তু প্রত্যহ 10 মণ জল বহির্গত হইলে 75 দিন চলে। মোট কত মণ জল সরবরাহ করা হয়? [ক. প্র. 1946]

প্রথম পক্ষে, 80 দিনে মোট 80 × 8 বা 640 মণ জল বাহির হয় এবং দ্বিতীয় পক্ষে, 75 দিনে মোট 75 × 10 বা 750 মণ জল বাহির হয়। সুতরাং শেষ পক্ষে (750 − 640) বা 110 মণ জল বেশী নষ্ট হওয়ায় (80 − 75) বা 5 দিন কম চলে।

∴ ঐ দুর্গে 5 দিনের জন্য 110 মণ জল লাগে,

∴ 1 দিনে জল দরকার হয় (110 মণ ÷ 5) বা 22 মণ,

∴ 80 দিনে জল দরকার হয় 22 মণ × 80 বা 1760 মণ এবং 80 দিনে জল নষ্ট হয় 640 মণ।

∴ মোট জল সরবরাহ করা হয় (1760 + 640) মণ বা 2400 মণ।

62. বার নির্ণয়।

পূর্ব্ব শ্রেণীতে বার নির্ণয়ের প্রণালী দেখান হইয়াছে। এই সম্বন্ধে নিম্নের নিয়মগুলি মনে রাখিলে সহজে বার নির্ণয় করা যায়।

(1) যদি কোন খৃষ্টাব্দে লিপ্ ইয়ার না হয়, তবে তাহার প্রথম দিন ও শেষ দিন একই বারে পড়ে।

(2) 28 বৎসর অন্তর মাসের তারিখ ও বারের পুনরাবর্ত্তন হয়। অবশ্য যদি লিপ্ ইয়ার নহে এরূপ শতাব্দী উহার মধ্যে না পড়ে তবেই ঐরূপ হইবে। আর যদি ঐরূপ শতাব্দী (যথা, 1500, 1000 প্রভৃতি সন অর্থাৎ 400 দ্বারা বিভাজ্য নহে এরূপ শতাব্দী) উহার মধ্যে পড়ে, তবে প্রত্যেক বার 1 ঘর পিছাইবে। যথা, রবিবারের স্থানে শনিবার, সোমের স্থানে রবি, ইত্যাদি হইবে।

(3) 400 বৎসর অন্তর মাসের তারিখ ও বার ঘুরিয়া আসে।

বিশেষ দ্রষ্টব্য :—

(4) **সাধারণ বৎসরে** (মোট 365 দিনে) **52 সপ্তাহ + অতিরিক্ত 1 দিন।**

(5) **পরিবৎসরে** (লিপ্ ইয়ারে) **52 সপ্তাহ + অতিরিক্ত 2 দিন।**

(6) **100 বৎসরে** (অর্থাৎ সাধারণ শতাব্দীতে) 76টি সাধারণ বৎসর এবং 24টি লিপ্ ইয়ার।

∴ **100 বৎসর** = কয়েকটি পূর্ণ সপ্তাহ + অতিরিক্ত 76 দিন + অতিরিক্ত 24 × 2 দিন (লিপ্ ইয়ারের জন্য)

= কতকগুলি পূর্ণ সপ্তাহ + অতিরিক্ত 124 দিন

= কতিপয় **সম্পূর্ণ সপ্তাহ + 5 দিন।**

[এখানে 124 ÷ 7 করিলে 5 অবশিষ্ট থাকে বলিয়া 124 দিনের জন্য অতিরিক্ত 5 দিন হইল।]

(7) **200 বৎসরে** কতিপয় **সম্পূর্ণ সপ্তাহ + অতিরিক্ত 3 দিন**

(∵ 5 দিনের দ্বিগুণ 10 দিনে 1 সপ্তাহ + 3 দিন হয়)।

(8) **300 বৎসরে** কতিপয় **সম্পূর্ণ সপ্তাহ + অতিরিক্ত 1 দিন**

(∵ 5 × 3 দিনে 2 সপ্তাহ + 1 দিন)।

(9) **400 বৎসরে** কতিপয় **সম্পূর্ণ সপ্তাহ + অতিরিক্ত (20 + 1) বা 21 দিন = কতিপয় সম্পূর্ণ সপ্তাহ।**

[এখানে 5 দিনের 4 গুণ করিয়া 20 দিন এবং প্রত্যেক চতুর্থ শতাব্দী পরিবৎসর বলিয়া আরও 1 দিন মোট 21 দিন অতিরিক্ত হইল।]

(10) 1 A. D.-র অর্থাৎ প্রথম খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবার ছিল, সুতরাং রবিবারে সপ্তাহ শেষ হইয়াছিল। অন্য কিছু বার উল্লেখ না থাকিলে 1 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবার ধরিয়া বার নির্ণয় করিবে।

উদাহরণ 1. 1921 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবার হইলে 1925 খৃষ্টাব্দের 3রা জানুয়ারী কি বার হইবে ?

[প্রথম প্রণালী]

1921 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী হইতে 1925 খৃষ্টাব্দের 3রা জানুয়ারী পর্য্যন্ত 4 বৎসর 3 দিন হয়, কিন্তু উহার মধ্যে 1924 খৃষ্টাব্দ লিপ্ ইয়ার বলিয়া মোট 4 বৎসর 4 দিন বা $(365\times4+4)$ বা 1464 দিন। 1464 দিন $=209$ সপ্তাহ $+1$ দিন। এখন, 1921 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবারকে সপ্তাহের প্রথম দিন ধরিলে রবিবারে প্রত্যেক সপ্তাহ শেষ হইবে। এখানে কতকগুলি পূর্ণ সপ্তাহ হইয়া 1 দিন বেশী হওয়ায় নির্ণেয় বার **সোমবার** হইল।

উদাহরণ 2. 1923 খৃষ্টাব্দের 10ই মার্চ্চ কি বার ছিল ?

জা. ফে. মা.

এখানে 1922 বৎসর $+$ 1923 খৃষ্টাব্দের $(31+28+10)$ বা 69 দিন।

1922 বৎসরে (লিপ্ ইয়ার বাদে) দিন-সংখ্যা $=365\times1922=701530$।

এখন দেখিতে হইবে 1922 বৎসরে কয়টি লিপ্ ইয়ার হয়। 1922-কে 4 দিয়া ভাগ করিলে 480 ভাগফল হয়, সুতরাং 480টি লিপ্ ইয়ার হইবার কথা, কিন্তু শতাব্দীগুলি যদি 400 দ্বারা বিভাজ্য হয় তবেই লিপ্ ইয়ার হইয়া থাকে। অতএব, 1922 বৎসরে যে 19টি শতাব্দী আছে তাহাদের মধ্যে লিপ্ ইয়ার মাত্র 4টি (400, 800, 1200 ও 1600 সাল), অন্য 15টি শতাব্দী লিপ্ ইয়ার নহে বলিয়া মোট লিপ্ ইয়ার হইল $(480-15)$ বা 465টি। সুতরাং লিপ্ ইয়ার ধরিয়া 1922 বৎসরে মোট দিন-সংখ্যা $=701530+465=701995$।

$\therefore$ 1923 খৃষ্টাব্দের 10ই মার্চ্চ পর্য্যন্ত 69 দিন ধরিয়া মোট দিন-সংখ্যা $=701995+69=702064$। 702064 দিনকে 7 দিয়া ভাগ করিলে ভাগশেষ থাকে 6।

এক্ষণে, প্রথম খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবারকে সপ্তাহের প্রথম বার ধরিয়া 6ষ্ঠ বার নির্ণেয় বার হইবে।

$\therefore$ নির্ণেয় বার **শনিবার** ছিল।

[দ্বিতীয় প্রণালী]

1922 = 1600 + 300 + 22,

1600 বৎসর	= কতিপয় সম্পূর্ণ সপ্তাহ					
300 বৎসর	=	„	„	„	+ অতিরিক্ত	1 দিন
22 বৎসর	=	„	„	„	+ „	22 দিন
ঐ 22 বৎসরে 5টি লিপ্ ইয়ারের জন্য বৃদ্ধি	=				„	5 দিন
1923 খৃষ্টাব্দের দিনসংখ্যা	=					69 দিন

∴ মোট কতিপয় সম্পূর্ণ সপ্তাহ + 97 দিন

97 দিন = 13 সম্পূর্ণ সপ্তাহ + 6 দিন।

এক্ষণে, প্রথম খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবারকে সপ্তাহের প্রথম দিন ধরিয়া 6ষ্ঠ বার নির্ণেয় বার হইবে।

∴ নির্ণেয় বার **শনিবার** ছিল।

[সহজ প্রণালী]

যে খৃষ্টাব্দ দেওয়া আছে তাহার পূর্ব্ব-খৃষ্টাব্দকে 400 দিয়া ভাগ করিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকে তাহাকে **বৎসরাঙ্ক** বলে। বৎসরাঙ্ককে একবার 100 দিয়া আর একবার 4 দিয়া ভাগ করিয়া সেই ভাগফল দুইটির অন্তরকে **লিপ্ ইয়ারাঙ্ক** বলে। এইবার দেখ, প্রদত্ত খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী হইতে প্রদত্ত তারিখ পর্য্যন্ত কত দিন হয়। এই দিনগুলির সহিত বৎসরাঙ্ক ও লিপ্ ইয়ারাঙ্ক যোগ করিয়া সেই যোগফলকে 7 দিয়া ভাগ করিতে হইবে। যদি ভাগশেষ 1, 2, 3, 4, 5, 6 বা 0 হয়, তবে প্রদত্ত বার হইতে আরম্ভ করিয়া প্রথম, দ্বিতীয় প্রভৃতি পর পর বার হইবে।

উদাহরণ 3. প্রথম খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবার হইলে, 1923 খৃষ্টাব্দের 8ই ফেব্রুয়ারী কি বার হইবে?

```
400)1922(4
    1600
    ----
     322
```

∴ এখানে বৎসরাঙ্ক = 322;

$$100\overline{)322}(3 \quad \frac{300}{22} \qquad 4\overline{)322}(80 \quad \frac{32}{2}$$

∴ এখানে লিপ্ ইয়ারাঙ্ক $=80-3=77$.

আবার, 1923 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী হইতে 8ই ফেব্রুয়ারী পর্য্যন্ত (31+8) বা 39 দিন।

এক্ষণে, (322+77+39) দিন=438 দিন,

$$7\overline{)438}(62 \quad \frac{42}{18} \quad \frac{14}{4}$$

438 দিন=62 সপ্তাহ+4 দিন।

∴ নির্ণেয় বার=সোমবার হইতে চতুর্থ বার অর্থাৎ **বৃহস্পতিবার**।

প্রশ্নমালা 45

(বিবিধ প্রশ্ন)

[1]

1. একটি গাদায় কতকগুলি পাথর ছিল। সেইগুলিকে 28টি সমান ভাগে সাজান যায় ; কিন্তু 18, 24 বা 32 সমান ভাগে সাজাইলে প্রত্যেকবারে 4 খানি পাথর অবশিষ্ট থাকে। ঐ গাদায় ন্যূনপক্ষে কতগুলি পাথর থাকিতে পারে ?

2. একটি শ্রেণীর 27 জন বালকের বয়সের গড় 16 বৎসর। তাহাদের শিক্ষককে লইলে তাহাদের বয়সের গড় $\frac{1}{2}$ বৎসর বাড়ে। শিক্ষকের বয়স কত ?

3. আমি কোন একটি সংখ্যার সহিত তাহার 5% যোগ করিলাম। আবার সেই সংখ্যা হইতে 5% বিয়োগ করিয়া দেখিলাম ঐ যোগফল ও অন্তরের পার্থক্য 51 হইল। সংখ্যাটি কত ?

4. কোন ক্রিকেট খেলোয়াড় 12 বার খেলিয়া গড়ে 34টি করিয়া রাণ করিয়াছে, তাহাকে আর একবার খেলিতে হইবে। সেবারে আর কত রাণ করিলে, তাহার রাণের গড় 40 হইবে ?

5. দুইটি সংখ্যার গুণফল 3528 ; উহাদের একটি অন্যটির দ্বিগুণ। সংখ্যা দুইটি কত ?

6. ইংরাজী পরীক্ষায় যত পূর্ণ নম্বর ছিল তাহার 48% রাম এবং 33% হরি পাইয়াছে। উভয়ের নম্বরের সমষ্টি যদি 567 হয়, তবে ঐ পরীক্ষায় পূর্ণ নম্বর কত ছিল ?

7. দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. উহাদের গ. সা. গু.-র 28 গুণ এবং ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র সমষ্টি 1740। যদি একটি সংখ্যা 240 হয়, তবে অন্যটি কত ?

8. সরল কর :—

$$\frac{6{\cdot}27\times0{\cdot}5}{(\frac{3}{4}\text{ এর }\frac{1}{2})\times8{\cdot}36}\div(\frac{1}{10}\text{ এর }\frac{1}{4})\times\frac{21{\cdot}\dot{3}\times{\cdot}75}{(\frac{5}{6}\text{ এর }\frac{2}{3})+1{\cdot}\dot{4}}$$ [ঢা. প্র. 1936]

9. 962 জন সৈন্যকে বর্গাকারে সাজাইয়া দেখা গেল, 1 জন সৈন্য বেশী হইয়াছে। প্রতি সারিতে কতজন সৈন্য আছে ?

10. 155 জন লোকে 23 দিনে কোন কার্য্যের এক-তৃতীয়াংশ করিল। অতিরিক্ত কতজন লোক লাগিলে কাজটি আরও 31 দিনে শেষ হইবে ?

[2]

1. 4, 5, 6, 0 এই অঙ্কগুলি লইয়া চারি অঙ্কের যে সকল সংখ্যা গঠিত হয় তাহাদের সমষ্টি কত ? (কোন সংখ্যায় একই অঙ্ক দুইবার নাই।)

2. একই স্থানে গমনকারী দুইজন যাত্রীর নিকট মোট 8 মণ মাল ছিল। অতিরিক্ত মালের জন্য তাহাদিগকে যথাক্রমে 8 টাকা ও 4 টাকা মাশুল দিতে হইল। সমস্ত মাল একজনের হইলে অতিরিক্ত মালের জন্য 14 টাকা মাশুল দিতে হইত। প্রত্যেকের নিকট কত মাল ছিল এবং প্রত্যেকে বিনা ভাড়ায় কত মাল লইতে পারে ? [বে. সি. সা. 1939]

3. প্রথম খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী সোমবার হইলে 1931 খৃষ্টাব্দের 10ই মার্চ্চ কি বার ছিল ? [ক. প্র. 1943]

4. 47962-এর সহিত কোন্ ক্ষুদ্রতম সংখ্যা যোগ করিলে যোগফল একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে ?

5. 432টি আম এবং 594টি লেবু কতকগুলি ভিক্ষুককে সমান ভাবে ভাগ করিয়া দেওয়া যায়। ভিক্ষুকদিগের সংখ্যা কত? যতগুলি সম্ভব উত্তর দাও।

6. 8 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 4 গুণ ছিল; 8 বৎসর পরে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের দ্বিগুণ হইবে। এখন কাহার বয়স কত?

7. কোন্ ভগ্নাংশ দ্বারা $\frac{1\frac{1}{4}}{1\frac{1}{12}}$ এর $\frac{2}{3}+\frac{2\frac{1}{2}-1\frac{5}{6}}{\frac{1}{4}+1\frac{5}{6}}-\frac{8\frac{1}{3}}{7\frac{4}{5}}$ কে ভাগ করিলে ভাগফল $\frac{2}{3}$ হয়? [ক. প্র. 1885]

8. কোন স্থান হইতে **ক** রওনা হইবার দুই ঘণ্টা পরে **খ** রওনা হইল। **ক** ঘণ্টায় $7\frac{1}{2}$ মাইল এবং **খ** ঘণ্টায় 12 মাইল করিয়া যাইতে লাগিল। **খ** কতক্ষণ পরে **ক**-কে ধরিবে?

9. একদিনে রাম শ্যামের $1\frac{2}{7}$ গুণ কার্য্য করিতে পারে। তাহারা দুইজনে মিলিয়া একটি কার্য্য $39\frac{3}{8}$ দিনে শেষ করিল। তাহারা প্রত্যেকে ঐ কার্য্যটি পৃথকভাবে কতদিনে শেষ করিতে পারিবে? [ছাত্র. 1930]

10. **ক** ও **খ**-এর টাকার সংখ্যা গুণ করিলে 570, **খ** ও **গ** এর টাকার সংখ্যা গুণ করিলে 684, এবং **গ** ও **ক**-এর টাকার সংখ্যা গুণ করিলে 1080 হয়। প্রত্যেকের কত টাকা ছিল? [ঐ]

[3]

1. 15 খানা চেয়ার ও 2টি টেবিলের মোট মূল্য 400 টাকা এবং 10 খানা চেয়ারের মূল্য 4টি টেবিলের মূল্যের সমান হইলে, 12 খানা চেয়ার ও 3 খানা টেবিলের মূল্য কত? [ক. প্র. 1950]

2. কোন পরিবারে যে জল সরবরাহ করা হয় তাহা হইতে প্রত্যহ 5 গ্যালন জল ছিদ্রপথে নির্গত হইলেও সেই জলে 32 দিন চলে, কিন্তু প্রত্যহ 7 গ্যালন জল নির্গত হইলে 30 দিন চলে। মোট কত গ্যালন জল সরবরাহ করা হয়?

3. 40 টাকায় একটি গরু বিক্রয় করিলে যাহা লোকসান হয়, 61 টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার $\frac{3}{4}$ লাভ হয়। গরুটির ক্রয়মূল্য কত ?

4. কোন ঘরের দৈর্ঘ্য 69 ফুট 4 ইঞ্চি, এবং উহার প্রস্থ যাহা আছে তাহা অপেক্ষা আরও 10 ফুট অধিক হইলে, উহার ক্ষেত্রফল হইত 364 বর্গগজ। উহার বর্ত্তমান প্রস্থ কত ?

5. চা-এর মূল্য 5% কমিয়া যাওয়ায় এক ব্যক্তি 3 পা. 3 শি. 4 পে. দিয়া পূর্ব্বাপেক্ষা 2 পাউণ্ড চা বেশি পাইল। পূর্ব্বে 1 পাউণ্ড চা-এর মূল্য কত ছিল ?

6. **ক**, **খ** ও **গ** কোন কার্য্য যথাক্রমে 6, 8 ও 12 দিনে করিতে পারে। **খ** ও **গ** এক সঙ্গে 2 দিন কার্য্য করিবার পর **গ**-এর পরিবর্ত্তে **ক** কাজ করিতে লাগিল। কাজটি শেষ হইতে মোট কতদিন লাগিবে ?

7. 2·563 কে ·672 দিয়া ভাগ করিয়া 3 দশমিক স্থান পর্য্যন্ত ভাগফল নির্ণয় কর।

8. কোন্ সংখ্যাকে পুনরায় সেই সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলে 253009 গুণফল হয় ?

9. কোন ব্যক্তি 100 দিনে 5 মাইল রাস্তা প্রস্তত করিবার চুক্তি করে। 280 জন লোক 80 দিন কাজ করিবার পর সে দেখিল যে মাত্র $3\frac{1}{2}$ মাইল রাস্তা প্রস্তত হইয়াছে। কাজটি যথাসময়ে শেষ করিতে হইলে আর কতজন লোক নিযুক্ত করিতে হইবে ?

10. 1857 খৃষ্টাব্দের 28শে জুন কানপুর হত্যাকাণ্ড সংঘটিত হয়। ঐ দিন কি বার ছিল ? [পা. প্র. 1905]

[4]

1. যদি অন্যান্য ব্যয় একই থাকে, তবে চাউলের মণ 10 টাকা হইলে কোন পরিবারের মাসিক খরচ হয় 220 টা. এবং চাউলের মণ 9 টাকা 12 আনা হইলে মাসিক খরচ হয় 215 টাকা 8 আনা। যখন চাউলের মণ 10 টাকা 8 আনা তখন সেই পরিবারের মাসিক খরচ কত হইবে ? [ক. প্র. 1949]

2. একটি তৃণক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 60 ফুট এবং প্রস্থ 40 ফুট। উহার বাহিরে চারিদিকে 3 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। ঐ পথের ক্ষেত্রফল কত? পথটি ভিতরে হইলে কত ক্ষেত্রফল হইত?

3. কোন পরীক্ষায় 3000 পরীক্ষার্থীর মধ্যে শতকরা 25 জন বালিকা ছিল। ঐ পরীক্ষায় শতকরা 10 জন বালক ও 12 জন বালিকা অকৃতকার্য্য হইল। মোটের উপর শতকরা কতজন কৃতকার্য্য হইয়াছিল?

4. দুইটি রাশির গুণফল 1575 এবং ভাগফল $\frac{9}{7}$; রাশি দুইটি নির্ণয় কর। [ছাত্র. 1931]

5. তিনজন ব্যক্তি একত্রে সমান পরিমাণ আহার করিল। প্রথম ব্যক্তির 5 খানি ও দ্বিতীয় ব্যক্তির 3 খানি পাউরুটি ছিল। তৃতীয় ব্যক্তির নিকট রুটি না থাকায় 8 আনা দিল, উহা হইতে কে কত পাইবে?

6. কালুমুদি 20 টাকা মণ দরে 5 মণ এবং 18 টাকা মণ দরে 4 মণ ঘানির তেল কিনিয়া একত্রে মিশাইল; অতঃপর তাহার সহিত আরও 5 মণ কলের তেল মিশাইয়া এই মিশ্রিত তেল 6 আনা সের দরে বিক্রয় করিয়া মোটের উপর 3 টাকা লাভ করিল। কালুমুদি কলের তেল কত মণ দরে কিনিয়াছিল? [ছাত্র. 1931]

7. একটি চৌবাচ্চায় 3টি নল আছে। প্রথম ও দ্বিতীয়টি দ্বারা যথাক্রমে 16 মিনিট ও 12 মিনিটে উহা পূর্ণ হয়। তৃতীয়টি দ্বারা 8 মিনিটে পূর্ণ চৌবাচ্চা খালি হয়; 3টি নল একসঙ্গে খুলিয়া দিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে? [ছাত্র. 1930]

8. কোন্ গরিষ্ঠ দশমিক ভগ্নাংশ দ্বারা 2·5, 3·5 এবং ·15 সম্পূর্ণরূপে বিভাজ্য?

9. আমাকে 132 মাইল যাইতে হইবে। 20 মাইলের ষ্টীমার ভাড়া 1 শিলিং এবং 1 মাইলের ট্রেণ-ভাড়া 1 পেনি। যদি আমার নিকট মাত্র 8 শিলিং থাকে, তবে আমাকে কমপক্ষে কতদূর ষ্টীমারে যাইতে হইবে?

10. কোন শ্রেণীতে যতগুলি বালক ছিল, প্রত্যেকে তত পাই চাঁদা দেওয়ায় সর্ব্বসমেত 2 টাকা 4 আনা 9 পাই চাঁদা উঠিল। ঐ শ্রেণীতে কত বালক ছিল ?

[5]

1. সরল কর :—

1 টা. 10 আ. 8 পাই এর $\dfrac{\frac{2}{3}+\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}\div\frac{7}{8}}$ − 23 টাকার $0\cdot1\dot{6}$ এর $\cdot125$.

[ক. প্র. 1919]

3. কোন সেনাপতি 6080 জন সৈন্যকে পূর্ণবর্গাকারে সাজাইয়া দেখিলেন, 4 জন সৈন্য কম পড়িল। প্রত্যেক সারিতে কতজন সাজান ছিল ?

3. কোন বর্গক্ষেত্রের ভিতরে চারিধারে 9 ফুট প্রশস্ত একটি পথ আছে। ঐ পথের ক্ষেত্রফল 3 একর হইলে, ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত ?

4. 10 জনে 8 ঘণ্টা করিয়া খাটিয়া যে কার্য্য 12 দিনে করে, তাহার দ্বিগুণ কার্য্য 12 জনে 9 ঘণ্টা করিয়া খাটিয়া কতদিনে করিবে ?

5. ক একটি কার্য্যের $\frac{1}{3}$ অংশ 7 দিনে সম্পন্ন করিয়া চলিয়া গেল। পরে খ অবশিষ্ট অংশ 12 দিনে শেষ করিল। উহারা পৃথকভাবে কতদিনে কার্য্যটি করিতে পারে ? [ছাত্র. 1923]

6. প্লেগের ভয়ে একটি সহরের লোকসংখ্যার শতকরা $31\frac{1}{4}$ পলাইয়া গেলে 440 জন অবশিষ্ট রহিল। সহরে কতগুলি লোক ছিল ? [ছাত্র. 1931]

7. 1942 খৃষ্টাব্দের প্রথম দিন বৃহস্পতিবার হইলে, বিংশ শতাব্দীর প্রথম দিন কি বার হইতে পারে ? [ঢা. বো. 1942]

8. এক টনের মূল্য 18 পাউণ্ড 16 শিলিং হইলে, 5 টন 12 হন্দর 2 কোয়ার্টার 14 পাউণ্ডের মূল্য কত ?

9. এক পেনি এক সভারিণের কত দশমিক ভগ্নাংশ ? [ক. প্র. 1916]

10. $\frac{2651}{25600}$ কে দশমিকে পরিণত কর। [ঐ]

তৃতীয় খণ্ড

নবম শ্রেণীর পাঠ্য

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্বপাঠের পুনরালোচনা

প্রশ্নমালা 46

[1]

1. কোন মূলধন হইতে 3 বৎসরে স্থদে-আসলে 560 টাকা এবং 5 বৎসরে স্থদে-আসলে 600 টাকা হইল। স্থদের হার কত? [ক. প্র. 1938]

2. একদল সৈন্যের $0\cdot0\dot{3}$ অংশ প্রথম যুদ্ধে, অবশিষ্টের 0·175 অংশ দ্বিতীয় যুদ্ধে এবং অবশিষ্টের $0\cdot\dot{2}\dot{7}$ অংশ তৃতীয় যুদ্ধে নিহত হইল। ঐ দলে যদি এখনও 870 জন সৈন্য থাকে, তবে প্রথমে কত সৈন্য ছিল? [ক. প্র. 1936]

3. যখন চাউলের মণ 4 টাকা, তখন 16 জন লোককে 5 দিন খাওয়াইতে 8 টাকা খরচ হয়। যখন চাউলের মণ 3 টাকা 8 আনা, তখন 10 টাকা 8 আনায় 12 জন লোককে কত দিন খাওয়ান যাইবে?

4. এক ব্যক্তি কতকগুলি ভিক্ষুকের মধ্যে পয়সা দান করিতে গিয়া দেখিল যে প্রত্যেককে 6 পয়সা হিসাবে দিলে 18 পয়সা তাহার কাছে থাকিয়া যায় এবং প্রত্যেককে 10 পয়সা হিসাবে দিলে 22 পয়সা অকুলান পড়ে। তাহার নিকট কত পয়সা ছিল এবং ভিক্ষুকই বা কয়জন ছিল? [ছাত্র. 1926]

5. একটি কার্য্য **ক** 8 দিনে এবং **খ** 10 দিনে করিতে পারে। তাহারা একত্রে কার্য্য আরম্ভ করিল, কিন্তু কার্য্য শেষ হইবার 2 দিন পূর্ব্বে **ক** কাজ ছাড়িয়া দিল। মোট কতদিনে কাজটি শেষ হইয়াছিল?

6. একটি ছাগল ও 5টি ভেড়ার মূল্য 30 টা. 4 আনা এবং 4টি ছাগল ও 2টি ভেড়ার মূল্য 26 টা. 8 আনা হইলে, প্রত্যেক ছাগল ও ভেড়ার মূল্য কত?

7. বৎসরে শতকরা 6 টাকা 4 আনা সুদ হইলে, 450 টাকা 5 বৎসরে সুদে-আসলে কত হইবে?

8. এক বস্তা আলুর ওজন 3 মণ 17 সের 8 ছটাক এবং এক মণ আলুর মূল্য 4 টাকা 8 আনা 8 পাই হইলে, 12 বস্তা আলুর মূল্য কত?

9. 1894 খ্রীষ্টাব্দের 16ই মার্চ্চ বুধবার হইলে, 1919 খ্রীষ্টাব্দের 12ই মে কি-বার হয়?

10. দুইটি সংখ্যার গুণফল 292032, এবং একটি অন্যটির 3 গুণ। সংখ্যা দুইটি কত?

[2]

1. সরল কর: $\dfrac{2\cdot8 \text{ এর } 2\cdot\dot{2}\dot{7}}{1\cdot\dot{3}\dot{6}} + \left\{\dfrac{4\cdot\dot{4} - 2\cdot8\dot{3}}{1\cdot\dot{3} + 2\cdot62\dot{9}} \text{ এর } 8\cdot2\right\} - \dfrac{1}{\cdot125}$.

2. একটি শামুক 5 ফুট লম্বা একটি খুঁটির গা দিয়া উপরে উঠিতে লাগিল। সে এক মিনিটে 9 ইঞ্চি উঠে এবং ঠিক তার পর-মিনিটে 2 ইঞ্চি নামিয়া পড়ে। এই ভাবে শামুকটি কতক্ষণে খুঁটিটির মাথার উপরে উঠিবে?

3. কোন বাক্সে টাকা, আধুলি, সিকি ও আনিতে মিলিয়া মোট 42 টাকা 4 আনা আছে। যদি টাকার সংখ্যার 3 গুণ আধুলি, দ্বিগুণ সিকি ও 4 গুণ আনির সংখ্যা হয়, তবে প্রত্যেক রকমের মুদ্রা কয়টি করিয়া আছে?

4. আমাকে একটি নির্দ্দিষ্ট সময়ে এক স্থানে পৌছিতে হইবে। যদি ঘণ্টায় 5 মাইল হিসাবে যাই, তবে 5 মিনিট বিলম্ব হয় এবং ঘণ্টায় 6 মাইল হিসাবে গেলে 5 মিনিট পূর্ব্বে পৌছাইতে পারি। আমায় কতদূর যাইতে হইবে?

5. 5 বৎসর পূর্ব্বে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 7 গুণ ছিল, 5 বৎসর পরে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ হইবে। এখন কাহার বয়স কত?

[পা. প্র. 1932]

6. 2000 এবং 3000 এর মধ্যবর্ত্তী কোন্ কোন্ সংখ্যার গুণনীয়ক 137 ?

7. কোন গ্রামে লোকসংখ্যার মধ্যে $12\frac{1}{2}$% মুসলমান এবং বাকি হিন্দু। যদি ঐ গ্রামে 1050 জন হিন্দু থাকে, তবে মুসলমান কতজন আছে ?

8. এক ব্যক্তি 5 টাকা 7 আনা 6 পাই মূল্যে কতকগুলি আম কিনিয়া 4 টাকা 12 আনা 3 পাই মূল্যে উহাদের কতকগুলি বিক্রয় করিল। ইহাতে যদি তাহার লাভ বা লোকসান না হইয়া থাকে, তবে দেখাও যে তাহার নিকট এখনও অন্ততঃ 9টি আম আছে।

9. 2 ফুট বর্গ পরিমাণের 828 খানি টালি দ্বারা একটি ছাদকে আবৃত করা হইল। যদি ঐ ছাদের প্রস্থ 7 গজ 2 ফুট হয়, তবে উহার দৈর্ঘ্য কত ?

10. $1\frac{4}{7}$ কে আবৃত্ত দশমিকে পরিণত কর।

[3]

1. 248 টাকা **ক** ও **খ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** এর ভাগের ·75 অংশ **খ**এর ভাগের ·8 অংশের সমান হয়।

2. কোন্ সংখ্যার বর্গ হইতে 5 বিয়োগ করিয়া সেই বিয়োগফলকে 4 দিয়া ভাগ করিলে 11 হয় ?

3. 1 সের 11 ছটাক ঘৃতের মূল্য 1 টাকা 11 আনা 15 গণ্ডা হইলে, 2 টাকা 14 আনা 4 গণ্ডা মূল্যে কত ঘৃত পাওয়া যাইবে ? [ছাত্র. 1922]

4. চারি অঙ্ক-বিশিষ্ট দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 431 এবং ল. সা. গু. 15085 হইলে, সংখ্যা দুইটি কত ?

5. এক ব্যক্তি তাহার টাকার ·75 অংশ পুত্রকে এবং অবশিষ্টের ·75 অংশ কন্যাকে দিয়া দেখিল তাহার 70 টাকা 10 আনা 6 পাই আছে। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল ?

6. কোন নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা 10 মিনিটে পূর্ণ হয়, কিন্তু উহার তলায় ছিদ্র থাকায় উহা পূর্ণ হইতে 12 মিনিট সময় লাগে। যদি নলটি বন্ধ থাকে, তবে কতক্ষণে পূর্ণ চৌবাচ্চা শূন্য হইবে ?

7. বৰ্দ্ধমান হইতে হাওড়া 63 মাইল। একখানি ট্রেণ হাওড়া হইতে বৰ্দ্ধমানের দিকে ঘণ্টায় 14 মাইল বেগে এবং আর একখানি ট্রেণ বৰ্দ্ধমান হইতে হাওড়ার দিকে ঘণ্টায় 21 মাইল বেগে যাইতে লাগিল। কখন ও কোথায় উহাদের সাক্ষাৎ হইবে ?

8. যে টিকিটের দৈর্ঘ্য $\frac{15}{16}$ ইঞ্চি ও প্রস্থ $\frac{5}{6}$ ইঞ্চি, সেইরূপ কতগুলি টিকিট দ্বারা $7\frac{1}{2}$ ইঞ্চি দীর্ঘ ও $3\frac{3}{4}$ ইঞ্চি প্রশস্ত খামের একদিক আবৃত করা যাইবে ?

9. এক ব্যক্তির মাসিক আয় 570 টাকা। প্রতি মাসে উহার 85% খরচ হইলে, বৎসরে তাহার কত সঞ্চয় হইবে ?

10. একই সময় অন্তর একটি ছিদ্রযুক্ত চৌবাচ্চায় জল ঢালা হইতেছে। 3 গ্যালন জল ধরে এরূপ 30 বাল্‌তি জল ঢালিয়া 5 ঘণ্টায়, কিংবা 4 গ্যালন জল ধরে এরূপ 20 বাল্‌তি জল ঢালিয়া 3 ঘণ্টায় চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হয়। উহাতে কত জল ধরে এবং ছিদ্রপথে কতক্ষণে উহা খালি হইবে ? [ক. প্র. 1919]

[4]

1. কোন মূলধনের $\frac{3}{40}$ অংশ প্রতি বৎসর স্থদ হয়। 5 বৎসরে উহা স্থদেমূলে 1100 টাকা হইলে, মূলধন ও বার্ষিক স্থদের হার কত ?

2. একটি আয়তঘনের ঘনফল 7 ঘনফুট 864 ঘনইঞ্চি, দৈর্ঘ্য 4 ফুট ও প্রস্থ 1 ফুট 3 ইঞ্চি। উহার বেধ কত ?

3. রাম তাহার টাকার 20% দিয়া লেবু, সিকি অংশ দিয়া আম এবং শতকরা 5 দিয়া পুস্তক কিনিল। তাহার পূৰ্ব্ব টাকার কত অংশ রহিল ?

4. প্রতি বর্গগজ 3 আনা 6 পাই মূল্যের কার্পেট দ্বারা 14 ফুট দীর্ঘ একটি ঘরের মেঝে আবৃত করিতে 3 টাকা 1 আনা খরচ হইল। ঐ ঘরের প্রস্থ কত ?

5. **ক** ও **খ** কোন কার্য্য 8 দিনে, **খ** ও **গ** 10 দিনে এবং **ক** ও **গ** 9 দিনে করিতে পারে। প্রত্যেকে পৃথকভাবে কতদিনে উহা করিতে পারিবে ?

6. পর পর এমন তিনটি পূর্ণসংখ্যা নির্ণয় কর যেন সর্ব্বাপেক্ষা ছোটটির অর্দ্ধেক, তৎপরবর্ত্তী সংখ্যার $\frac{1}{3}$ এবং বৃহত্তম সংখ্যাটির $\frac{1}{4}$ মিলিয়া 900 হয়।

7. 162 টাকা 8 আনা 5 জন পুরুষ, 8 জন স্ত্রীলোক এবং 4 জন বালককে এরূপে ভাগ করিয়া দাও, যেন প্রত্যেক পুরুষ ও স্ত্রীলোক যথাক্রমে প্রত্যেক বালকের 4 গুণ ও দ্বিগুণ পায়।

8. 450 টাকায় কোন দ্রব্য বিক্রয় করিয়া যত ক্ষতি হইল, 490 টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার 4 গুণ লাভ হইত। উহার ক্রয়মূল্য কত ?

9. বার্ষিক 5% হার স্থদে 3 বৎসরে কত পাউণ্ডের সবৃদ্ধিমূল 690 পাউণ্ড হইবে ?

10. মির্জ্জাপুর হইতে একখানি ট্রেণ ঘণ্টায় 16 মাইল বেগে এবং দিল্লী হইতে আর একখানি ট্রেণ ঘণ্টায় 21 মাইল বেগে পরস্পরের দিকে চলিতে লাগিল। উহাদের যখন সাক্ষাৎ হইল তখন একখানি ট্রেণ অন্যখানি অপেক্ষা 60 মাইল বেশি গিয়াছে। স্থান তুইটির ব্যবধান কত ? [এ. প্র. 1894]

[5]

1. 5টি আংটি ও 6টি ঘড়ির মূল্য 150 টাকা এবং 8টি আংটি ও 4টি ঘড়ির মূল্য 156 টাকা হইলে, প্রত্যেক ঘড়ি ও আংটির মূল্য কত ?

2. একটি বানর 9 গজ উচ্চ একটি তৈলাক্ত বাঁশে উঠিতে লাগিল। সে এক মিনিটে 6 ফুট উঠে এবং পর-মিনিটে 2 ফুট নামিয়া পড়ে। এইরূপে সে কতক্ষণে বাঁশের মাথায় উঠিবে ?

3. বার্ষিক $3\frac{1}{3}$% হার স্থদে কত বৎসরে 1350 টাকার সবৃদ্ধিমূল 1620 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1947]

4. একটি মিস্ত্রীকে 24 দিনের জন্য এই সর্ত্তে নিযুক্ত করা হইল যে, সে যেদিন কাজ করিবে সেদিন 1 টাকা 4 আনা করিয়া পাইবে এবং যেদিন কামাই করিবে সেদিন 8 আনা জরিমানা দিবে। যদি ঐ সময়ের শেষে সে মোট 19 টাকা 8 আনা পাইয়া থাকে, তবে তাহার কতদিন কামাই হইয়াছিল ?

5. প্রতি হন্দরের মূল্য 20 পা. 12 শি. 9 পে. হইলে, 15 হ. 3 কো. 17 পা. এর মূল্য কত ? [ঢা. প্র. 1931]

6. একটি উদ্যানের দৈর্ঘ্য 200 ফুট ও বিস্তার 180 ফুট। উহার উপর দৈর্ঘ্যের দিকে একটি পথ প্রস্তুত হয়। পথটি উদ্যানের $\frac{1}{8}$ অংশ ভূমি ব্যাপিয়া আছে। পথের বিস্তার কত? [ছাত্র. 1878]

7. **ক**, **খ** ও **গ**-কে 315 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যে **ক** যতবার 3 টাকা পাইবে, **খ** ততবার 5 টাকা পাইবে, এবং **খ** যতবার 4 টাকা পাইবে, **গ** ততবার 3 টাকা পাইবে। [ছাত্র. 1923]

8. ঘণ্টায় $3\frac{1}{3}$ মাইল বেগে চলিয়া 4 ঘণ্টা 20 মিনিটে এক ব্যক্তি যতদূর যায়, ঘণ্টায় $3\frac{1}{4}$ মাইল বেগে চলিয়া ততদূর গিয়া ফিরিয়া আসিতে কত সময় লাগিবে? [ক. প্র. 1891]

9. এক ব্যক্তি 1200 টাকায় কতকগুলি ঘোড়া ও গরু কিনিল। ঘোড়াগুলির প্রত্যেকটির মূল্য 54 টাকা এবং গরুগুলির প্রত্যেকটির মূল্য 48 টাকা। সে গড়ে প্রত্যেকটি ঘোড়া ও গরু 51 টাকায় বিক্রয় করিয়া মোট 24 টাকা লাভ করিল। সে কতগুলি ঘোড়া কিনিয়াছিল? [ছাত্র. 1932]

10. 97350 হইতে কোন্ লঘিষ্ঠ সংখ্যা বিয়োগ করিলে বিয়োগফল একটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা হইবে?

[6]

1. 6 জন পুরুষ, 8 জন স্ত্রীলোক এবং 10 জন বালক 1 দিনে সর্ব্বসমেত 93 টাকা 8 আনা উপায় করিল। যদি প্রত্যেক পুরুষ ও স্ত্রীলোক যথাক্রমে প্রত্যেক বালকের 3 গুণ ও 2 গুণ উপায় করে, তবে প্রত্যেকে কত টাকা উপায় করে?

2. একটি কুকুর একটি শশককে 210 গজ দূর হইতে ধরিবার জন্য ছুটিল। কুকুরটি প্রতি মিনিটে 90 গজ এবং সেই সময়ে শশকটি 76 গজ যায়। কতক্ষণ পরে এবং কতদূরে গিয়া কুকুর শশকটিকে ধরিবে?

3. **ক**এর যত টাকা আছে **খ**এর নিকট তাহার 9 গুণ আছে। **খ**, **ক**-কে 60 টাকা দিলে উভয়ের টাকা সমান হয়। প্রত্যেকের কত টাকা আছে?

4. কোন ব্যবসায়ে প্রথম বৎসর 1807 টাকা 8 আনা ও দ্বিতীয় বৎসর 2980 টাকা 12 আনা লাভ হইল, তারপর দুই বৎসর 504 টাকা 2 আনা করিয়া ক্ষতি হইল এবং পঞ্চম বৎসরে লাভ বা ক্ষতি কিছুই হইল না। ঐ 5 বৎসরে গড়ে কত লাভ হইল ?

5. তিনটি সংখ্যার মধ্যে প্রথম ও দ্বিতীয়ের গুণফল 3, প্রথম ও তৃতীয়ের গুণফল $4\frac{3}{8}$ এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের গুণফল $8\frac{2}{5}$; সংখ্যা তিনটি নির্ণয় কর।
[সি. সা.]

6. মাসিক বেতন 55 টা. 10 আ. হইলে, 3 মাস 21 দিনের বেতন কত ?

7. 60 ফুট দীর্ঘ ও 50 ফুট প্রশস্ত একটি জমির মাঝে 30 ফুট দীর্ঘ ও 20 ফুট বিস্তৃত একটি তৃণাচ্ছাদিত অংশ আছে। জমিটির অবশিষ্ট অংশে 8 ইঞ্চি পুরু করিয়া কাঁকর ফেলিতে প্রতি ঘনগজে 3 টাকা 6 আনা হিসাবে কত খরচ হইবে ?

8. কোন বর্গাকার ঘরের মেঝে কাপড় দিয়া ঢাকিতে 72 টাকা খরচ হইল। যদি প্রতি বর্গগজে 2 আনা খরচ হইয়া থাকে, তবে উহার দৈর্ঘ্য কত ?

9. একটি ট্রেণ বর্দ্ধমান হইতে প্রাতে 8টায় রওনা হইয়া 10টায় হাওড়ায় এবং আর একখানি ট্রেণ হাওড়া হইতে প্রাতে 8টা 30 মিনিটে রওনা হইয়া 11টায় বর্দ্ধমানে পৌছিল। কখন উহাদের সাক্ষাৎ হইয়াছিল ?

10. এক ব্যক্তি 8 টাকা 12 আনা মণ দরের কিছু চিনির সহিত 7 টাকা 10 আনা মণ দরের দ্বিগুণ পরিমাণ চিনি মিশ্রিত করিয়া 8 টাকা 11 আনা মণ দরে ঐ মিশ্রিত চিনি বিক্রয় করায় তাহার মোট 33 টাকা লাভ হইল। কোন্ রকমের চিনি কত ছিল ? [ক. প্র. 1935]

[7]

1. 4 খানা টেবিল বা 6 খানা চেয়ারের মূল্য 22 টাকা 8 আনা হইলে, 3 খানা টেবিল ও 8 খানা চেয়ারের মূল্য কত ?

2. একটি বালক কোন চৌবাচ্চায় 3 মিনিট অন্তর 4 সের এবং একটি বালিকা 4 মিনিট অন্তর 3 সের করিয়া জল ঢালিতেছিল। যদি ঐ চৌবাচ্চায় মোট 1 মণ 39 সের জল ধরে, তবে কতক্ষণে উহা পূর্ণ হইবে ?

3. কতকগুলি বালককে এক ঝুড়ি আম দিতে গিয়া দেখা গেল যে, প্রত্যেককে 18টি করিয়া দিলে 80টি আম কম পড়ে এবং প্রত্যেককে 16টি করিয়া দিলে 40টি আম থাকিয়া যায়। মোট কতজন বালক ছিল ?

4. 44 গজ দীর্ঘ ও 11 গজ প্রশস্ত কোন আয়তাকার জমির পরিবর্তে সমান পরিমাণ একটি বর্গক্ষেত্র লইলে, ঐ ক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

5. 5 ফুট দীর্ঘ, 4 ফুট বিস্তৃত ও $3\frac{2}{3}$ ফুট গভীর একটি চৌবাচ্চায় 30 ঘন ফুট জল আছে। জলের তলায় 9 ইঞ্চি × 3 ইঞ্চি × $2\frac{2}{3}$ ইঞ্চি মাত্রাযুক্ত ইট ফেলায় জল চৌবাচ্চার ঠিক কানায় কানায় পৌঁছিল। যদি প্রত্যেক ইট নিজ আয়তনের $\frac{1}{17}$ অংশ জল শোষণ করে, তবে চৌবাচ্চাটিতে কতগুলি ইট ফেলা হইয়াছিল ? [ক. প্র. 1939]

6. 18 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া 6 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। কতজন লোক প্রত্যহ 6 ঘণ্টা কাজ করিয়া 12 দিনে তাহা করিতে পারিবে ?

7. একটি রোলারের পরিধি 3 গজ 2 ফুট এবং প্রস্থ 2 গজ 1 ফুট হইলে, 18 বার ঘুরিয়া উহা কি পরিমাণ ভূমির উপর দিয়া যাইবে ?

8. $6\frac{1}{4}\%$ বার্ষিক স্বদ হইলে কত টাকা 4 বৎসরে স্বদসমেত 625 টাকা হইবে ?

9. 1500 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **গ**, **খ**এর $\frac{3}{7}$ এবং **খ**, **ক**এর ·35 অংশ প্রাপ্ত হয়। [ছাত্র. 1883]

10. রেলওয়ে টেলিগ্রাফের খুঁটিগুলি 33 গজ অন্তর পোঁতা আছে। যে দুইটি খুঁটির মধ্যে লঘিষ্ঠ অখণ্ড মাইল ব্যবধান, তাহাদিগের দূরত্ব কত ?

শতকরা হিসাব

63. পূর্ব্বে শতকরা হিসাব সম্বন্ধে আলোচনা করা হইয়াছে। নিম্নে কয়েকটি প্রশ্নের সমাধান দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. একটি অলঙ্কারে স্বর্ণ ও রৌপ্যের অনুপাত 5 : 3 ছিল। উহাতে শতকরা কত স্বর্ণ ছিল ?

স্বর্ণ ও রৌপ্যের অনুপাত 5 : 3, অর্থাৎ (5+3) বা 8 ভাগের মধ্যে 5 ভাগ স্বর্ণ, সুতরাং গহনার $\frac{5}{8}$ অংশ স্বর্ণ। $\frac{5}{8}$ অংশ = শতকরা $\frac{5}{8}\times 100 = 62\frac{1}{2}\%$. অতএব, ঐ গহনায় শতকরা $62\frac{1}{2}$ অংশ স্বর্ণ ছিল।

উদাহরণ 2. কোন ক্লাবে প্রতি বৎসর সভ্যসংখ্যা 10% করিয়া বৃদ্ধি পায়। প্রথমে 400 সভ্য থাকিলে তৃতীয় বৎসরে সভ্যসংখ্যা কত হইবে ?

প্রতি বৎসর সভ্যসংখ্যা 10% বাড়ে, অর্থাৎ পূর্ব্ব সংখ্যার $\frac{110}{100}$ গুণ হয়,

∴ এস্থলে দ্বিতীয় বৎসরের সভ্যসংখ্যা $= \frac{110}{100} \times 400$,

∴ তৃতীয় বৎসরের নির্ণেয় সভ্যসংখ্যা = দ্বিতীয় বৎসরের সংখ্যার $\frac{110}{100}$

$$= \frac{110}{100} \times \frac{110}{100} \times 400 = 484.$$

[**দ্রষ্টব্য** :—এইরূপ প্রশ্নের জন্য একটি সূত্র নির্ণয় করা যাইতে পারে। মনে কর, আদি সংখ্যা "আ", বৎসরে শতকরা বৃদ্ধির হার "হা", বৎসরের সংখ্যা "ব" এবং শেষ বর্দ্ধিত সংখ্যা "বৃ"।

এক্ষণে আদি সংখ্যা হইতে শেষ বৃদ্ধিপ্রাপ্ত সংখ্যা নির্ণয়ের সূত্র হইবে :—

$$\text{বৃ} = \text{আ}\left(1 + \frac{\text{হা}}{100}\right)^{\text{ব}} \text{।}$$

আবার, পরের বর্দ্ধিত সংখ্যা হইতে গোড়ার সংখ্যা নির্ণয় করিবার সূত্র হইবে :— $\text{আ} = \dfrac{\text{বৃ}}{\left(1+\frac{\text{হা}}{100}\right)^{\text{ব}}}$, অর্থাৎ $\text{আ} = \text{বৃ}\left(\frac{100}{100+\text{হা}}\right)^{\text{ব}}$।]

উদাহরণ 3. কোন ব্যক্তির বৎসরান্তে 20% বেতন বৃদ্ধি হয়। তৃতীয় বৎসরে তাহার 288 টাকা বেতন হইলে, প্রথমে তাহার কত বেতন ছিল ?

এখানে পূর্ব্ব বেতন পরবর্ত্তী বেতনের $\frac{100}{120}$ অংশ।

∴ দ্বিতীয় বৎসরের বেতন $=\frac{100}{120}\times 288$,

∴ প্রথম বৎসরের নির্ণেয় বেতন $=\frac{100}{120}\times\frac{100}{120}\times 288$ টা. $=200$ টাকা।

উদাহরণ 4. **ক** এর আয় **খ** এর আয় অপেক্ষা 20% বেশী হইলে **খ** এর আয় **ক** এর আয় অপেক্ষা শতকরা কত কম ?

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—এরূপ প্রশ্নে যাহার অপেক্ষা বেশী বা যাহার অপেক্ষা কম হইবে, তাহার 100 টাকা আয় ধরিয়া হিসাব করিতে হয়।]

এখানে **খ** এর আর 100 টাকা হইলে **ক** এর আয় 120 টাকা ; এখন দেখিতে হইবে **ক** এর আয় 100 টাকা হইলে **খ** এর আয় কত হয়।

ক এর আয় 120 টাকা হইলে **খ** এর আয় $=100$ টাকা,

∴ „ „ „ 100 „ „ „ „ $=\frac{100}{120}\times 100$ টা. $=83\frac{1}{3}$ টা.।

অতএব, **ক** অপেক্ষা **খ** এর আয় $(100-83\frac{1}{3})\%$ বা $16\frac{2}{3}\%$ কম।

উদাহরণ 5. কোন বিদ্যালয়ে শিক্ষার্থীদের 70% বালক এবং অবশিষ্ট বালিকা, 32 জন বালক চলিয়া গেল এবং 32 জন বালিকা ভর্ত্তি হইল। ইহাতে বালকের সংখ্যা শতকরা 54 হইল। ঐ বিদ্যালয়ে মোট শিক্ষার্থীর সংখ্যা কত ?

32 জন বালকের স্থানে 32 জন বালিকা ভর্ত্তি হওয়ায় মোট সংখ্যা একই আছে। 32 জন বালক কম হওয়ায় শতকরা $(70-54)$ বা 16% কমিয়াছে ;

∴ সমস্ত সংখ্যার $16\%=32$,

∴ নির্ণেয় সমস্ত সংখ্যা $=\frac{32}{16}\times 100$ জন $=200$ জন।

উদাহরণ 6. কোন পরীক্ষায় পরীক্ষার্থীদিগের 35% গণিতে এবং 40% ইংরাজীতে পাশ করিতে পারে নাই। যদি উভয় বিষয়ে শতকরা 15 জন অকৃতকার্য্য হইয়া থাকে, তবে উভয় বিষয়ে শতকরা কত জন পাশ করিয়াছে ?

মনে কর, পরীক্ষার্থীর সংখ্যা 100 জন।

ঐ 100 জনের মধ্যে যে 35 জন গণিতে ফেল করিয়াছে তাহাদের মধ্যে উভয় বিষয়ে ফেল করা 15 জনও আছে। অতএব, শুধু গণিতে ফেল করিয়াছে (35 – 15) বা 20 জন।

আবার, ঐ 100 জনের মধ্যে যে 40 জন ইংরাজীতে ফেল করিয়াছে, তাহাদের মধ্যেও উভয় বিষয়ে ফেল করা ঐ 15 জন আছে। সুতরাং শুধু ইংরাজীতে ফেল করিয়াছে (40 – 15) বা 25 জন।

∴ 100 জনের মধ্যে সর্ব্বরকমে মোট (20 + 25 + 15) জন বা 60 জন ফেল করিয়াছে।

∴ উভয় বিষয়ে শতকরা (100 – 60) জন বা 40% পাশ করিয়াছে।

উদাহরণ 7. কোন পরীক্ষায় 80% ইংরাজীতে এবং 85% গণিতে পাশ করিয়াছে, কিন্তু উভয় বিষয়ে 75% পাশ করিয়াছে। যদি মাত্র 45 জন পরীক্ষার্থী উভয় বিষয়ে ফেল করিয়া থাকে. তবে কতজন পরীক্ষা দিয়াছিল ?

[ক. প্র. 1938]

মনে কর, পরীক্ষার্থীর সংখ্যা 100 জন। উহাদের মধ্যে 80% হিসাবে ইংরাজীতে পাশের সংখ্যা 80 জন, এবং 85% হিসাবে গণিতে পাশের সংখ্যা 85 জন, কিন্তু ইংরাজী ও গণিত উভয় বিষয়ে পাশের সংখ্যা 75 জন।

∴ শুধু ইংরাজীতে পাশের সংখ্যা = (80 – 75) বা 5 জন,

এবং শুধু গণিতে পাশের সংখ্যা = (85 – 75) বা 10 জন।

অতএব, শুধু ইংরাজীতে, শুধু গণিতে এবং উভয় বিষয়ে পাশ করার সংখ্যা (ইহাদের কেহই উভয় বিষয়ে ফেল নহে) = (5 + 10 + 75) বা 90 জন।

∴ 100 জনের মধ্যে উভয় বিষয়ে ফেলের সংখ্যা = (100 – 90) জন
= 10 জন।

10 জন উভয় বিষয়ে ফেল করিলে মোট পরীক্ষার্থী হয় 100 জন,

∴ 45 জন " " " " " " $\frac{100}{10} \times 45$ বা 450 জন,

∴ নির্ণেয় পরীক্ষার্থীর সংখ্যা = 450।

প্রশ্নমালা 47

1. কোন অলঙ্কারে স্বর্ণ ও রৌপ্যের অনুপাত 3 : 2, উহাতে শতকরা কত স্বর্ণ আছে ?

2. বারুদ প্রস্তুত করিতে 65% সোরা, 20% কাঠকয়লা এবং 15% গন্ধক লাগে। এক মণ বারুদে ঐ দ্রব্যগুলি কি পরিমাণ আছে ?

3. **ক** এর আয় **খ** এর আয় অপেক্ষা 25% বেশী ; **ক** এর আয় অপেক্ষা **খ** এর আয় শতকরা কত কম ?

4. এক ব্যক্তি তাহার টাকার 10% দান এবং অবশিষ্টের $46\frac{2}{3}$% ব্যয় করিয়া দেখিল তখনও তাহার নিকট 72 টাকা আছে। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল ?

5. একদিন টাকায় 15টি এবং পরদিন টাকায় 12টি আম কেনা হইলে দ্বিতীয় দিনে আমের মূল্য শতকরা কত বাড়িল ?

6. আর্কিমিডিস সিদ্ধান্ত করেন যে, রাজা হিরোর মুকুটে স্বর্ণ ও রৌপ্যের অনুপাত 2 : 1 ছিল ; ঐ মুকুটে শতকরা কত স্বর্ণ ছিল ?

7. কতকগুলি পরীক্ষার্থীর শতকরা 5 জন অনুপস্থিত ছিল এবং যাহারা উপস্থিত ছিল তাহাদের 15% অকৃতকার্য্য হইল। যদি 3230 জন কৃতকার্য্য হইয়া থাকে, তবে মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা কত ছিল ?

8. কোন বিদ্যালয়ের ছাত্রদের মধ্যে 70% হিন্দু এবং অবশিষ্টের 80% মুসলমান। মুসলমান ছাত্র অপেক্ষা হিন্দু ছাত্র 322 জন বেশী হইলে মোট ছাত্র-সংখ্যা কত ছিল ?

9. কাপড়ের মূল্য 65% বর্দ্ধিত হইল। কোন গৃহস্থের যে পরিমাণ কাপড় লাগিত, তাহার শতকরা কত কম করিলে কাপড়ের জন্য ব্যয় বৃদ্ধি হইবে না ?

10. চিনির মূল্য 25% কমিয়া গেল। এখন ব্যয় বৃদ্ধি না করিয়া চিনির ব্যবহার শতকরা কত বেশী করা যায় ?

11. কোন ব্যবসায়ে 4000 টাকা মূলধন ছিল, প্রতি বৎসর মূলধন 10% বাড়িলে তৃতীয় বৎসরে কত মূলধন হইবে ?

12. একটি বৃক্ষের উচ্চতা 33 ফুট 4 ইঞ্চি। ঐ উচ্চতা প্রতি বৎসরান্তে 5% বৃদ্ধি পাইলে দুই বৎসর পরে উহার উচ্চতা কত হইবে ?

13. এক ব্যক্তির বেতন প্রতি বৎসর 20% বৃদ্ধি পাইয়া চতুর্থ বৎসরে 216 পাউণ্ড বেতন হইলে প্রথমে তাহার বেতন কত ছিল ?

14. কোন দেশের লোকসংখ্যা প্রতি 10 বৎসরে 7% বৃদ্ধি পায়। বর্ত্তমান লোকসংখ্যা 4007150 হইলে, 20 বৎসর পূর্ব্বে সেখানে লোকসংখ্যা কত ছিল ? [মা. প্র. 1885]

15. লবণের মূল্য $12\frac{1}{2}$% কমিয়া যাওয়ায় 14 আনায় 2 সের লবণ বেশী পাওয়া গেল। পূর্ব্বে প্রতি সের লবণের মূল্য কত ছিল ? [ঢা. প্র. 1932]

16. পেট্রলের মূল্য শতকরা 15% বর্দ্ধিত হইল। পেট্রলের পরিমাণ শতকরা কত কম কিনিলে উহার জন্য ব্যয় বৃদ্ধি হইবে না ?

17. কয়লার মূল্য 20% বেশী হওয়ায় কয়লার পরিমাণও 20% কমাইয়া দিলাম। ইহাতে আমার কয়লার জন্য খরচ শতকরা কত বেশী বা কম হইল ?

18. লেবুর মূল্য $13\frac{1}{3}$% বেশী হওয়ায় এখন টাকায় 4টি লেবু কম পাওয়া গেল। (1) এখন টাকায় কয়টি লেবু পাওয়া যায় ? (2) পূর্ব্বে টাকায় কয়টি লেবু পাওয়া যাইত ?

19. এক ব্যক্তির মূলধন প্রতি বৎসর বার্ষিক 20% হারে বর্দ্ধিত হইয়া চার বৎসর অন্তে 5184 টাকা হইল। প্রথমে কত মূলধন ছিল ? [ক. প্র. 1950]

20. কোন বাগানে বৃক্ষসংখ্যার 60% আম গাছ এবং অবশিষ্ট লিচু গাছ। 30টি আম গাছ শুকাইয়া গেল এবং 30টি লিচু গাছ বসান হইল। এখন বাগানে শতকরা 45টি আম গাছ হইলে, মোট বৃক্ষসংখ্যা কত ?

21. দুইটি বালক কোন পরীক্ষা দেয়। একজন অপরটি অপেক্ষা 9 নম্বর বেশী পায় এবং তাহার নম্বর উভয়ের নম্বরের সমষ্টির 56% ; কে কত নম্বর পাইয়াছিল ?

22. কোন স্থানের লোকসংখ্যা 20000 ; যদি পুরুষের সংখ্যা 10% বৃদ্ধি এবং স্ত্রীলোকের সংখ্যা 6% হ্রাস পাইত, তবে মোট লোকসংখ্যার কোন পরিবর্ত্তন হইত না। পুরুষ ও স্ত্রীলোকের সংখ্যা নির্ণয় কর। [ক. প্র. 1937]

23. কোন পরীক্ষায় 2500 জন পরীক্ষার্থীর মধ্যে $\frac{1}{5}$ বালিকা ও অবশিষ্ট বালক। বালকদের 5% এবং বালিকাদের 40% অকৃতকার্য্য হইল। মোট শতকরা কতজন কৃতকার্য্য হইল ? [মা. প্র. 1928]

24. কোন নির্ব্বাচন প্রতিযোগিতায় একজন নির্ব্বাচনপ্রার্থী মোট প্রদত্ত ভোটের 42% ভোট পাইয়া 352 ভোটে পরাজিত হন। ঐ নির্ব্বাচনে মোট কত ভোট দেওয়া হইয়াছিল ?

25. গমের মূল্য 4% কমিল। পূর্ব্বে যে মূল্যে 48 টন গম পাওয়া যাইত, এখন সেই মূল্যে কত টন গম কেনা যাইবে ?

26. কতকগুলি পরীক্ষার্থীর $37\frac{1}{2}$% বালিকা। বালকদের 75% এবং বালিকাদের $62\frac{1}{2}$% পরীক্ষায় পাশ করিল এবং 342 জন বালিকা ফেল করিল। কত জন বালক ফেল করিয়াছিল ? [ঢা. বো. 1936]

27. কোন পরীক্ষায় 52% ইংরাজীতে ও 42% গণিতে অনুত্তীর্ণ হইল। যদি কেবল শতকরা 17 জন উভয় বিষয়েই অনুত্তীর্ণ হইয়া থাকে, তবে শতকরা কতজন উভয় বিষয়ে উত্তীর্ণ হইয়াছে ? [ক. প্র. 1917 ; পা. প্র. 1924]

28. একটি পরীক্ষায় পরীক্ষার্থীদের 34% পাটীগণিতে এবং 42% বীজগণিতে ফেল করিল। যদি 20% উভয় বিষয়েই ফেল করিয়া থাকে, তবে শতকরা কতজন উভয় বিষয়ে পাশ করিয়াছে ? [ক. প্র. 1944]

29. কোন বিদ্যালয়ের ছাত্রদের মধ্যে 90% বানানে, 85% অঙ্কে এবং 150 জন উভয় বিষয়ে পাশ করিল। যদি কেহই দুই বিষয়ে ফেল না হইয়া থাকে, তবে মোট ছাত্রসংখ্যা কত ? [ঢা. বো. 1933]

30. এক ব্যক্তি জুয়া খেলিয়া প্রথমে তাহার টাকার 75% হারিল, দ্বিতীয় বার খেলিয়া অবশিষ্টের 75% হারিল। এইরূপ তৃতীয় বারেও অবশিষ্টের 75% হারিয়া মাত্র 2 টাকা লইয়া বাড়ী ফিরিল। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল ?

31. পঠন ও লিখনের পরীক্ষায় কোন ছাত্রই দুই বিষয়ে ফেল করে নাই এবং মোট 150 জন উভয় বিষয়ে পাশ করিয়াছে। যদি পঠনে 80% এবং লিখনে 70% পাশ করিয়া থাকে, তবে মোট কত ছাত্র পরীক্ষা দিয়াছিল ?

32. কোন প্রবেশিকা পরীক্ষায় পরীক্ষার্থীরা অতিরিক্ত গণিত অথবা ইতিহাস অথবা উভয় বিষয়ই লইয়াছিল। যদি পরীক্ষার্থীর সংখ্যা 20000 জন হয় এবং তাহাদের 65·3% অতিরিক্ত গণিত ও 61·7% ইতিহাস লইয়া থাকে, তবে কতজন উভয় বিষয় লইয়াছিল ?

33. কোন পরীক্ষায় 70% সাহিত্যে ও 75% গণিতে পাশ করিল। যদি উভয়ে বিষয়ে 65% পাশ করিয়া থাকে এবং ঐ উভয় বিষয়ে মোট 30 জন ফেল করিয়া থাকে, তবে মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা কত ?

34. কোন ট্রাম কোম্পানীর মোট আয়ের 40% খরচ চালাইবার জন্য ব্যয় হয় এবং অবশিষ্টের 40% রিজার্ভ ফণ্ডে জমা রাখিয়া বাকী টাকা অংশীদারগণকে $3\frac{1}{3}$% হারে লভ্যাংশ দিতে ব্যয় হয়। অংশীদারগণের শেয়ারের মোট পরিমাণ 864000 টাকা হইলে, কোম্পানীর মোট আয় কত ? [ক. প্র. '20 (ঐচ্ছিক)]

35. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 5% কমাইলে এবং প্রস্থ 5% বাড়াইলে উহার আয়তনের শতকরা কি পরিবর্তন হইল ?

সুদকষা (Interest)

64. পূর্ব্বে সুদকষা সম্বন্ধীয় আলোচনায় সুদ, সবৃদ্ধিমূল, আসল, সুদের হার ও সময় প্রভৃতি নির্ণয়ের প্রণালী দেখান হইয়াছে। নিম্নে কতিপয় প্রশ্নের সমাধান দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. 5% হারে কত বৎসরে কোন টাকার সুদ সবৃদ্ধিমূলের $\frac{3}{10}$ হইবে ?

মনে কর, সবৃদ্ধিমূল $=100$ টাকা ;

$\therefore$ মোট সুদ $=100\times\frac{3}{10}$ টা. $=30$ টাকা,

$\therefore$ আসল $=100$ টা. -30 টা. $=70$ টাকা।

এক্ষণে, 5% হারে 70 টাকার 1 বৎসরের সুদ $=\frac{5}{100}\times 70$ টা. $=\frac{7}{2}$ টাকা,

$\therefore$ নির্ণেয় সময় $=(30$ টা. $\div \frac{7}{2}$ টা.) বৎসর $=\frac{60}{7}$ ব. $=8\frac{4}{7}$ বৎসর।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—মোট সুদকে আসলের এক বৎসরের সুদ দিয়া ভাগ করিলে সময় পাওয়া যায়।]

উদাহরণ 2. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 400 পাউণ্ডের 8 বৎসরের সুদ 4% হার সুদে 1250 পাউণ্ডের 4 বৎসরের সুদের সমান হইবে ?

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—এখানে প্রথমে 1250 পাউণ্ডের 4% হারে 4 বৎসরের সুদ নির্ণয় করিতে হইবে।

এরূপ প্রশ্নে কোন্ অংশ প্রথমে করা প্রয়োজন তাহা দেখিয়া লইবে। একটি অংশ অপরটির উপর নির্ভর করে। যে অংশের উপর নির্ভর করে, তাহাই আগে করিবে।]

দ্বিতীয় পক্ষে, 100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের সুদ = 4 পাউণ্ড

$\therefore$ „ „ 4 „ „ = 16 পা.

$\therefore$ 1250 „ 4 „ „ $=\frac{16}{100}\times 1250$ পা.

= 200 পাউণ্ড।

সুতরাং, প্রথম পক্ষেও 400 পাউণ্ডের 8 বৎসরের সুদ = 200 পাউণ্ড।

$\therefore$ 1 „ „ „ $=\frac{200}{400}$ পা. $=\frac{1}{2}$ পা.

$\therefore$ 1 „ 1 „ $=\frac{1}{2\times 8}$ পা. $=\frac{1}{16}$ পা.

$\therefore$ 100 „ „ „ $=\frac{1}{16}\times 100$ পা. $=6\frac{1}{4}$ পা.

$\therefore$ নির্ণেয় সুদের হার $=6\frac{1}{4}\%$.

উদাহরণ 3. কত বৎসরে 3% হারে 1800 টাকার সুদ 1080 টাকার 5% হারে 4 বৎসরের সুদের সমান হইবে ?

দ্বিতীয় পক্ষে, 100 টাকার 4 বৎসরের সুদ = 5 টা. × 4 = 20 টাকা

$\therefore$ 1 „ „ „ „ $=\frac{20}{100}$ টাকা

$\therefore$ 1080 „ „ „ „ $=\frac{20}{100}\times 1080$ টা. = 216 টাকা

স্থতরাং প্রথম পক্ষেও 1800 টাকার মোট স্থদ 216 টাকা ;

প্রথম পক্ষে, 100 টাকার 1 বৎসরের স্থদ = 3 টাকা

∴ 1800 „ „ „ „ = $\frac{3}{100}$ × 1800 টা. = 54 টাকা,

∴ নির্ণেয় সময় = মোট স্থদ ÷ আসলের 1 বৎসরের স্থদ

= (216 টা. ÷ 54 টা.) বৎসর = 4 বৎসর ।

উদাহরণ 4. বার্ষিক 5% হার স্থদে কত টাকার 2 বৎসরের স্থদ বার্ষিক 3% হারে 500 টাকার 3 বৎসরের স্থদের সমান হইবে ?

দ্বিতীয় পক্ষে, 100 টাকার 3 বৎসরের স্থদ = 3 টা. × 3 = 9 টাকা,

∴ 500 „ 3 „ „ = 9 টা. × 5 = 45 টাকা ।

স্থতরাং প্রথম পক্ষেরও মোট স্থদ = 45 টাকা ।

প্রথম পক্ষে, 100 টাকার 2 বৎসরের স্থদ = 5 টা. × 2 = 10 টাকা ;

10 টাকা মোট স্থদ হইলে আসল = 100 টা.

∴ 1 „ „ „ „ „ = $\frac{100}{10}$ টা. = 10 টাকা,

∴ 45 „ „ „ „ „ = 10টা. × 45 = 450 টাকা ।

∴ নির্ণেয় আসল = 450 টাকা ।

উদাহরণ 5. বার্ষিক শতকরা যত হার স্থদে কোন টাকা 20 বৎসরে দ্বিগুণ হয়, তত হার স্থদে কত মূলধন হইতে 4 বৎসরে 720 পাউণ্ড সবৃদ্ধিমূল হইবে ?

প্রথম পক্ষে, 100 পাউণ্ড আসল হইলে সবৃদ্ধিমূল 200 পা. হয়,

স্থতরাং 100 পাউণ্ডের 20 বৎসরের স্থদ = 200 পা. − 100 পা. = 100 পা.

∴ 100 পাউণ্ডের 1 বৎসরে স্থদ = $\frac{100}{20}$ পা. = 5 পাউণ্ড ।

দ্বিতীয় পক্ষেও 100 পাউণ্ডের 1 বৎসরের স্থদ = 5 পাউণ্ড

∴ „ „ 4 „ „ = 20 „

অতএব, (100+20) বা 120 পা. সবৃদ্ধিমূল হইলে আসল = 100 পা.

∴ 1 পা. " " " $= \frac{100}{120}$ পা. $= \frac{5}{6}$ পা.

∴ 720 পা. " " " $= \frac{5}{6}$ পা. × 720

= 600 পাউণ্ড।

∴ নির্ণেয় আসল = 600 পাউণ্ড।

উদাহরণ 6. কোন আসল টাকা 15 বৎসর সুদে খাটাইলে দ্বিগুণ হয়; কত বৎসরে উহা তিনগুণ হইবে ?

মনে কর, আসল = 100 টাকা ; উহা দ্বিগুণ অর্থাৎ 200 টাকা হইলে মোট সুদ হয় (200 − 100) বা 100 টাকা, এবং উহা 3 গুণ হইবে যদি মোট সুদ হয় (300 − 100) বা 200 টাকা।

এক্ষণে 100 টাকা হইতে 100 টাকা সুদ হয় 15 বৎসরে,

∴ " " " 200 " " " 15 × 2 বা 30 বৎসরে।

∴ নির্ণেয় সময় = 30 বৎসর।

উদাহরণ 7. **ক** একই সময়ে বার্ষিক 4% হার সুদে **খ**-কে 1000 টাকা এবং **গ**-কে কিছু টাকা ধার দিল। যদি সে 4 বৎসরে উভয়ের নিকট হইতে মোট 210 টাকা সুদ পাইয়া থাকে, তবে **খ**-কে কত টাকা ধার দেওয়া হইয়াছিল ?

এখানে উভয় টাকারই 4% হারে সুদ হয়।

এক্ষণে, 100 টাকার 4 বৎসরের সুদ = 4 টাকা × 4 = 16 টাকা,

∴ 1000 টাকার " " " = 160 টাকা,

সুতরাং **খ** এর নিকট হইতে 160 টাকা সুদ পাওয়া গিয়াছে।

∴ **গ**এর টাকার 4 বৎসরে মোট সুদ = 210 টা. − 160 টা. = 50 টাকা।

এক্ষণে, 16 টাকা 4 বৎসরের সুদ হয় 100 টাকা হইতে,

∴ 1 টাকা " " " $\frac{100}{16}$ টাকা "

∴ 50 টাকা " " " $\frac{100 \times 50}{16}$ টাকা বা $312\frac{1}{2}$ টা. হইতে,

∴ **গ**-কে 312 টাকা 8 আনা ধার দেওয়া হইয়াছিল।

উদাহরণ 8. একই হার সুদে 300 টাকা 4 বৎসরের জন্য এবং 500 টাকা 3 বৎসরের জন্য ধার দিয়া মোট 108 টাকা সুদ পাওয়া গেল ; সুদের হার নির্ণয় কর।

300 টাকার 4 বৎসরের সুদ $= 300 \times 4$ বা 1200 টাকার 1 বৎসরের সুদ,
এবং 500 টাকার 3 „ „ $= 500 \times 3$ বা 1500 „ „ „ „

∴ প্রদত্ত মোট সুদ $= (1200 + 1500)$ বা 2700 টাকার 1 বৎসরের সুদ।

∴ 2700 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= 108$ টাকা,

∴ 100 „ „ „ „ $= \frac{108}{27}$ টাকা $= 4$ টাকা।

∴ নির্ণেয় সুদের হার $= 4\%$.

উদাহরণ 9. বার্ষিক 5% হার সুদে 600 টাকা এবং 4% হারে 800 টাকা ধার দিয়া মোট 250 টাকা সুদ পাওয়া গেল। দ্বিতীয় টাকাটি 2 বৎসর বেশী ধার দেওয়া ছিল। কোন্ টাকা কত বৎসর ধার দেওয়া ছিল?

এখানে 800 টাকা 2 বৎসর বেশী খাটিয়াছে।

4% হারে 800 টাকার ঐ 2 বৎসরের সুদ $= 4$ টাকা $\times 8 \times 2 = 64$ টাকা।

অতএব, 600 টাকার 5% হারে এবং 800 টাকার 4% হারে একই সময়ে মোট সুদ হইয়াছে (250 টাকা $-$ 64 টাকা) বা 186 টাকা।

এক্ষণে, 5% হারে 600 টাকার 1 বৎসরের সুদ $= 5$ টাকা $\times 6 = 30$ টাকা
এবং 4% হারে 800 টাকার „ „ „ $= 4$ টাকা $\times 8 = 32$ টাকা,

∴ উভয় টাকা হইতে 1 বৎসরে মোট সুদ হয় (30 টা. + 32 টা.) বা 62 টা.,

∴ উভয় টাকা হইতে মোট 186 টাকা সুদ হয় $(186 \div 62)$ বা 3 বৎসরে।

অতএব, প্রথম টাকা 3 বৎসর এবং দ্বিতীয় টাকা 5 বৎসর ধার দেওয়া ছিল।

প্রশ্নমালা 48

1. **মুখে মুখে উত্তর কর ঃ—**

(1) 5% হারে কত বৎসরে সবৃদ্ধিমূল আসলের দ্বিগুণ হইবে ?

(2) 5% হারে কত টাকা হইতে দৈনিক 1 টাকা সুদ হয় ?

(3) প্রতি পাউণ্ডে প্রতি সপ্তাহে 1 ফার্দ্দিং সুদ এবং বার্ষিক 5% সুদ, ইহাদের মধ্যে কোন্‌টি অধিক ? [1 বৎসর = 52 সপ্তাহ]

(4) কত হারে 10 বৎসরে সবৃদ্ধিমূল আসলের $1\frac{1}{2}$ গুণ হয় ?

(5) 300 টাকার 4 বৎসরের সুদ কত টাকার 1 বৎসরের সুদের সমান ?

2. বার্ষিক 5% হারে 700 টাকার 1931 খৃষ্টাব্দের 19শে সেপ্টেম্বর হইতে 1932 খৃষ্টাব্দের 25শে এপ্রিল পর্য্যন্ত সময়ের কত সুদ হয় ?

3. বার্ষিক $6\frac{1}{4}$% হারে কত টাকার দৈনিক 1 আনা সুদ হয় ?

4. কত বৎসরে বার্ষিক 5% হার সুদে সবৃদ্ধিমূল আসলের $1\frac{1}{2}$ গুণ হইবে ?

5. কোন টাকা 10 বৎসরে সুদেমূলে 1600 টাকা হইল ; যদি সুদ আসলের $\frac{3}{5}$ হয়, তবে আসল ও বার্ষিক সুদের হার কত ?

6. বার্ষিক 10% হার সুদে 11ই জুন হইতে 4ঠা নভেম্বর পর্য্যন্ত সময়ে কত আসল হইতে 2626 পাউণ্ড সবৃদ্ধিমূল হইবে ?

7. বার্ষিক কত হার সুদে 5 সৎসরে 440 পাউণ্ড 6 শিলিং 8 পেন্সের সবৃদ্ধিমূল 565 পাউণ্ড 6 শি. 8 পে. হইবে ?

8. কত বৎসরে বার্ষিক $6\frac{2}{3}$% হার সুদে কোন টাকা দেড় গুণ হইবে ?

9. বার্ষিক 4% হার সুদে কত বৎসরে সবৃদ্ধিমূলের $\frac{1}{5}$ সুদ হইবে ?

10. $3\frac{3}{4}$% হার সুদে $2\frac{1}{2}$ বৎসরে সবৃদ্ধিমূল 248 পাউণ্ড 18 শিলিং 9 পেন্স হইলে, আসল কত ?

11. বার্ষিক 4% হার সুদে এক ব্যক্তি 1250 টাকা ধার করিয়া মোট 1666 টাকা 10 আনা 8 পাই দিয়া ঋণ পরিশোধ করিল। কত বৎসর তাহার ঋণ ছিল ?

[এ. প্র. 1902]

12. বার্ষিক $4\frac{1}{2}\%$ হারে $3\frac{1}{2}$ বৎসরে যে টাকা হইতে 983 টাকা 14 আনা সবৃদ্ধিমূল হয়, তাহা হইতে $5\frac{1}{3}\%$ হার সুদে $2\frac{1}{2}$ বৎসরে কত সবৃদ্ধিমূল হইবে?

13. শতকরা বার্ষিক কত হার সুদে 800 টাকার 4 বৎসরের সুদ বার্ষিক 4% হারে 625 টাকার 8 বৎসরের সুদের সমান হইবে? [ক. প্র. 1927]

14. বার্ষিক সুদের হার 4% হইতে কমিয়া $3\frac{3}{4}\%$ হওয়ায় এক ব্যক্তির সুদ হইতে বার্ষিক আয় 60 টাকা কম হইল। তাহার কত টাকা মূলধন ছিল? [ক. প্র. 1933]

15. কত বৎসরে 3% হারে 4000 টাকার সুদ 4% হারে 5000 টাকার 5 বৎসরের সুদের সমান হইবে? [ক. প্র. 1940]

16. 6% হার সুদে 8 বৎসরে 950 টাকা হইতে যে সুদ হয়, কত টাকা হইতে $7\frac{1}{2}\%$ হারে 19 বৎসরে সেই সুদ হইবে? [ঢা. বো. 1934]

17. 4 মাসে 2353 পাউণ্ড 12 শিলিং $7\frac{1}{2}$ পেন্সের সুদ 2072 পাউণ্ড $1\frac{1}{2}$ পেন্সের সুদ অপেক্ষা 6 পাউণ্ড 5 শিলিং 2 পেন্স বেশী হইলে, সুদের হার কত? [পা. প্র. 1931]

18. বার্ষিক সুদের হার কত হইলে 300 টাকার 3 বৎসরের সুদ 800 টাকার 9% হারে 6 মাসের সুদের সমান হইবে?

19. বার্ষিক $4\frac{1}{3}\%$ হারে 450 টাকা এবং 6% হারে 550 টাকা সুদে খাটাইলে গড়ে শতকরা কত সুদ পাওয়া যাইবে? [ঢা. বো. 1934]

20. এক ব্যক্তি বাড়ী করার টাকা মিটাইবার জন্য 5% হারে 1000 টাকা ধার করিল। সে তখন ঐ বাড়ী মাসিক 12 টাকা 8 আনায় ভাড়া দিল। এই ভাড়ার টাকা জমাইয়া সে কত সময়ে সুদেমূলে ধার শোধ করিতে পারিবে? [যু. প্র. 1910]

21. কোন মূলধন প্রতি বৎসরে $\frac{1}{8}$ অংশ বৃদ্ধি পাইয়া 5 বৎসরে সুদেমূলে 2200 পাউণ্ড হইল। মূলধন কত?

22. বার্ষিক 5% হারে 4 বৎসরে কত টাকার সুদ, 3% হারে 250 টাকার 6 বৎসরের সুদের সমান হইবে?

23. যদি 4 বৎসরে 450 টাকার সবৃদ্ধিমূল 540 টাকা হয়, তবে একই হারে কত টাকার 5 বৎসরে 637 টাকা 8 আনা সবৃদ্ধিমূল হইবে ?

[ক. প্র. 1887]

24. কোন্ আসল হইতে স্বদেমূলে 3 বৎসরে 448 টাকা এবং $4\frac{1}{2}$ বৎসরে 472 টাকা হয় ?

25. কোন আসল হইতে 3 বৎসরে 654 পাউণ্ড এবং 5 বৎসরে 690 পাউণ্ড সবৃদ্ধিমূল হইল। আসল ও স্বদের হার নির্ণয় কর।

26. একই স্বদের হারে 400 টাকার 5 বৎসরের এবং 600 টাকার 4 বৎসরের স্বদ একত্রে 132 টাকা হইল। স্বদের হার কত ? [ক. প্র. 1939]

27. বার্ষিক 5% হারে 400 টাকার কত বৎসরের স্বদ, বার্ষিক 6·25% হারে 500 টাকার 4 বৎসরের স্বদের সমান হইবে ?

28. যে স্বদের হারে আসল টাকা 10 বৎসরে দ্বিগুণ হয়, সেই হারে কত টাকা 4 বৎসরে স্বদেমূলে 700 টাকা হইবে ?

29. বার্ষিক 4% হারে যে সময়ে 120 পাউণ্ডের স্বদ 15 পাউণ্ড হয়, সেই সময়ে 500 টাকার সবৃদ্ধিমূল 700 টাকা হইলে, স্বদের হার কত ?

30. বার্ষিক 5% হারে 4 বৎসরে কোন আসলের সবৃদ্ধিমূল 480 পাউণ্ড হইল ; কত বৎসরে উহার সবৃদ্ধিমূল 560 পাউণ্ড হইবে ?

31. 12 বৎসর 6 মাসে সবৃদ্ধিমূল আসলের দ্বিগুণ হইলে, কত বৎসরে উহা আসলের 3 গুণ হইবে ?

32. বার্ষিক 7% হারে 9000 টাকা যে সময়ে স্বদেমূলে 12150 টাকা হয়, কত টাকা বার্ষিক 4% হারে সেই সময়ে স্বদেমূলে 14400 টাকা হইবে ?

[ক. প্র. 1941]

33. **ক** বার্ষিক 8% হার স্বদে একই সময়ে **খ**-কে 500 টাকা এবং **গ**-কে কিছু টাকা ধার দিল। সে যদি 4 বৎসরে উভয়ের নিকট হইতে মোট 210 টাকা স্বদ পাইয়া থাকে, তবে সে **গ**-কে কত টাকা ধার দিয়াছিল ?

[ঢা. বো. 1937]

34. **ক** একই হারে 3 বৎসরের জন্য **খ**-কে 400 পাউণ্ড এবং **গ**-কে 4 বৎসরের জন্য 500 পাউণ্ড ধার দিল। ইহাতে সে যদি মোট 160 পাউণ্ড সুদ পাইয়া থাকে, তবে সুদের হার কত?

35. 5% হারে 6 বৎসরে কোন আসল সুদেমূলে 1326 টাকা হইলে, কত বৎসরে উহা সুদেমূলে 1530 টাকা হইবে? [পা. প্র. 1891]

36. এক ব্যক্তি তাঁহার মূলধন 5% হারে সুদে খাটান এবং প্রাপ্ত সুদের উপর টাকায় 2 পাই হারে আয়কর দিয়া বৎসরে মোট 3800 টাকা আয় করেন। তাঁহার মূলধন নির্ণয় কর। [মা. প্র. 1872]

37. এক ব্যক্তির হংকং ব্যাঙ্কে 1200 টাকা এবং রিজার্ভ ব্যাঙ্কে 1400 টা. জমা আছে। দ্বিতীয় ব্যাঙ্কে বার্ষিক সুদের হার $\frac{1}{2}$% বেশী। উভয় টাকা হইতে তাঁহার মোট বার্ষিক আয় 85 টা. হইলে, ঐ দুই ব্যাঙ্কে সুদের হার কত?

38. এক ব্যক্তি সুদের আয়ের উপর টাকায় 4 পাই হিসাবে আয়কর দেন। বার্ষিক সুদের হার 4% হইতে কমিয়া $3\frac{3}{4}$% হইলে তাঁহার বার্ষিক আয় 47 টাকা কম হয়। তাঁহার মূলধন কত? [ঢা. প্র. 1933]

39. এক ব্যক্তি বার্ষিক 4% হারে টাকা ধার করিয়া প্রত্যহ 2 আনা করিয়া সুদ দেয়, সে কত টাকা ধার করিয়াছে?

40. বার্ষিক 5% হারে 300 পাউণ্ডের কোন সময়ের সুদ ও বার্ষিক 3% হারে 500 পাউণ্ডের আরও 2 বৎসর অধিক সময়ের সুদ একত্রে 150 পাউণ্ড হইল। আসল দুইটির কত বৎসর করিয়া সুদ ধরা হইয়াছে?

গড় নির্ণয়

65. গড় কাহাকে বলে এবং গড় নির্ণয়ের প্রণালী সম্বন্ধে পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে। নিম্নে কতিপয় সমাধান দেখান হইতেছে।

উদাহরণ 1. 3টি সন্তান ও তাহাদের মাতার বয়সের গড় ঐ 3টি সন্তান ও তাহাদের পিতার বয়সের গড় অপেক্ষা 2 বৎসর কম। পিতার বয়স 48 বৎসর হইলে মাতার বয়স কত?

এস্থলে, উভয় পক্ষেই লোকসংখ্যা মোট 4 জন। অতএব, বয়সের দ্বিতীয় গড অপেক্ষা প্রথম গড় 2 বৎসর কম হওয়ায়, প্রথম পক্ষে মোট বয়স 2 বৎসর × 4 বা 8 বৎসর কম হইবে। সুতরাং মাতার বয়স পিতার বয়স অপেক্ষা 8 বৎসর কম হইবে।

∴ নির্ণেয় মাতার বয়স $= (48-8)$ বৎসর $= 40$ বৎসর।

উদাহরণ 2. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 5 মাইল চলিয়া কোন স্থানে গেল এবং ঘণ্টায় 3 মাইল চলিয়া ফিরিয়া আসিল। এই যাতায়াতে তাহার গতির গড় নির্ণয় কর।

[প্রথম প্রণালী]

যাইবার সময় প্রতি মাইল যাইতে $\frac{1}{5}$ ঘণ্টা এবং ফিরিবার সময় প্রতি মাইল আসিতে $\frac{1}{3}$ ঘণ্টা লাগে।

∴ যাতায়াতে প্রতি 2 মাইলে লাগে $(\frac{1}{5}+\frac{1}{3})$ ঘ. বা $\frac{8}{15}$ ঘণ্টা,

∴ গড়ে প্রতি মাইলের জন্য সময় লাগে $\frac{8}{15\times2}$ ঘ. বা $\frac{4}{15}$ ঘণ্টা।

অতএব, তাহার গতির গড় ঘণ্টায় $\frac{15}{4}$ মাইল বা $3\frac{3}{4}$ মাইল।

[দ্বিতীয় প্রণালী]

5 ও 3 এর ল. সা. গু. $= 15$; মনে কর, স্থানটির দূরত্ব 15 মাইল। 15 মাইল যাইতে সময় লাগে $(15 \div 5)$ বা 3 ঘণ্টা এবং 15 মাইল ফিরিয়া আসিতে সময় লাগে $(15 \div 3)$ বা 5 ঘণ্টা।

∴ মোট $(3+5)$ বা 8 ঘণ্টায় মোট 15 মাইল × 2 বা 30 মাইল যাওয়া হইল।

∴ সে গড়ে ঘণ্টায় $\frac{30}{8}$ মাইল বা $3\frac{3}{4}$ মাইল চলিয়াছে।

উদাহরণ 3. একটি দোকানে কোন মাসের দৈনিক আয়ের গড় নির্ণয় করিয়া 248·4 টাকা হইল, কিন্তু পরে দেখা গেল যে, যেদিন 330 টাকা আয় হইয়াছে, ভুলক্রমে সেই দিনটি আদৌ ধরা হয় নাই। উহা ধরিয়া আয়ের গড় হইল 251·8 টাকা। দোকানটি ঐ মাসে কত দিন খোলা ছিল?

যে দিনটি ধরা হয় নাই সেই দিনের আয় প্রথম আয়ের গড় অপেক্ষা (330 – 248·4) বা 81·6 টাকা বেশী।

এই অতিরিক্ত আয় 81·6 টাকাকে মোট দিনসংখ্যা দ্বারা ভাগ করিলে প্রতিদিনের গড়ের বৃদ্ধি পাওয়া যায়।

এখানে প্রতিদিনের আয়ের গড় দ্বিতীয় পক্ষে (251·8 – 248·4) টা. বা 3·4 টাকা বৃদ্ধি পাইয়াছে।

∴ 3·4 টাকা × নির্ণেয় দিন-সংখ্যা = 81·6 টাকা,

∴ নির্ণেয় দিনের সংখ্যা = 81·6 ÷ 3·4 = 24.

উদাহরণ 4. একটি কারখানার কর্ম্মিগণের হাজিরা বই-এর একটি পৃষ্ঠার নকল নিম্নে দেওয়া হইল। উহা হইতে দৈনিক উপস্থিত কর্ম্মিসংখ্যার শতকরা হার নির্ণয় কর।

মাস	কর্ম্মিসংখ্যা	কার্য্যদিন	দৈনিক উপস্থিতির গড়
মে	1250	24	1208
জুন	1200	26	1172·5
জুলাই	1050	25	920·4
আগষ্ট	1000	25	880

4 মাসের কর্ম্মিসংখ্যার গড় $= \frac{1250+1200+1050+1000}{4} = 1125$;

4 মাসে মোট উপস্থিত কর্ম্মিসংখ্যার সমষ্টি

$= 1208 \times 24 + 1172·5 \times 26 + 920·4 \times 25 + 880 \times 25$

$= 28992 + 30485 + 23010 + 22000 = 104487$,

4 মাসে মোট কার্য্যদিনের সমষ্টি $= 24 + 26 + 25 + 25 = 100$,

∴ দৈনিক উপস্থিত কর্ম্মিসংখ্যার গড় $= \frac{104487}{100}$;

অতএব, 1125 কর্ম্মিসংখ্যাতে দৈনিক উপস্থিত সংখ্যা $= \frac{104487}{100}$;

∴ উপস্থিত সংখ্যার নির্ণেয় **শতকরা হার**

$= \frac{104487}{100 \times 1125} \times 100 = \frac{104487}{1125} = 92·877\dot{3}$.

উদাহরণ 5. কোন বিদ্যালয় হইতে দুই বৎসর 65 ও 80 জন ছাত্র স্কুল ফাইন্যাল পরীক্ষা দেয় এবং যথাক্রমে শতকরা 80 ও 77·5 জন উত্তীর্ণ হয়। ঐ দুই বৎসরে গড়ে শতকরা কয়জন উত্তীর্ণ হইল ?

প্রথম বৎসরে উত্তীর্ণ হয় 80%,

∴ 65 জনের মধ্যে উত্তীর্ণ হয় $\frac{80\times65}{100}$ জন বা 52 জন ;

দ্বিতীয় বৎসরে উত্তীর্ণ হয় 77·5%,

∴ 80 জনের মধ্যে উত্তীর্ণ হয় $\frac{77\cdot5}{100}\times80$ বা 62 জন ;

∴ 2 বৎসরে মোট (65+80) বা 145 জনের মধ্যে উত্তীর্ণ হয় (52+62) বা 114 জন ;

∴ **গড়ে শতকরা** $\frac{114\times100}{145}$ বা $78\frac{18}{29}$ উত্তীর্ণ হইয়াছিল।

প্রশ্নমালা 49

1. 10টি সংখ্যার গড় 1·015102 ; প্রথম 6টি সংখ্যার গড় 1·01267 এবং শেষ 5টি সংখ্যার গড় 1·01688 ; ষষ্ঠ সংখ্যাটি কত ? [যু. প্র. 1927]

2. একটি সহরে 4 দিনের বৃষ্টিপাতের পরিমাণ নিম্নে দেওয়া হইল ; উহা হইতে গড়ে কি পরিমাণ বৃষ্টিপাত হইয়াছিল তাহা নির্ণয় কর।

বার	সোম	মঙ্গল	বুধ	বৃহস্পতি
বৃষ্টিপাত	1·45"	·85"	1·1"	1·2"

3. চার পুত্র ও মাতার বয়সের গড় অপেক্ষা ঐ চার পুত্র ও পিতার বয়সের গড় $1\frac{1}{2}$ বৎসর বেশী। পিতার বয়স 50 বৎসর হইলে মাতার বয়স কত ?

4. তিনটি সংখ্যার মধ্যে প্রথমটি দ্বিতীয়টির দ্বিগুণ, দ্বিতীয়টি তৃতীয়ের 3 গুণ এবং তিনটির গড় 100 হইলে, সংখ্যাগুলি কি কি ? [ছাত্র. 1933

5. রাম, হরি ও যদুর বয়সের গড় 21 বৎসর। রাম ও হরির বয়সের গড় $25\frac{1}{2}$ বৎসর এবং হরি ও যদুর বয়সের গড় 17 বৎসর। হরির বয়স কত ?

6. **ক, খ** ও **গ** এর বয়সের গড় 40 বৎসর ; **খ, গ** ও **ঘ** এর বয়সের গড় 32 বৎসর, এবং **ঘ** এর বয়স 20 বৎসর হইলে **ক** এর বয়স কত ?

7. পিতা ও 4 পুত্রের বয়সের গড় অপেক্ষা মাতা ও ঐ 4 পুত্রের বয়সের গড় 2 বৎসর কম। পিতার বয়স 58 বৎসর হইলে মাতার বয়স কত ?

8. কোন শ্রেণীর 40 জন ছাত্রের বয়সের গড় 16 বৎসর। 17 বৎসর বয়সের একটি বালক চলিয়া গেল এবং একজন নূতন ছাত্র ভর্ত্তি হইল। ইহাতে যদি তাহাদের বয়সের গড় 15·875 হয়, তবে নূতন ছাত্রের বয়স কত ?

[ক. প্র. 1949]

9. কোন শ্রেণীর 24 জন ছাত্রের মধ্যে 17 বৎসর বয়স্ক একটি ছাত্র চলিয়া গেল এবং একজন নূতন ছাত্র ভর্ত্তি হইল। ইহাতে বয়সের গড় পূর্ব্বাপেক্ষ 1 মাস কমিয়া গেল। নূতন ছাত্রের বয়স কত ? [ক. প্র. 1943]

10. রামের বয়স যখন 9 বৎসর তখন হরির জন্ম হয় এবং হরির বয়স 3 বৎসর হইলে মায়ার জন্ম হয়। মায়ার বয়স 4 বৎসর হইলে তিন জনের বয়সের গড় কত হইবে ?

11. কোন বিদ্যালয়ে সপ্তাহের 6 দিনের উপস্থিত ছাত্রসংখ্যার গড় 270। প্রথম 4 দিনের উপস্থিত সংখ্যার গড় 260 এবং শেষ 3 দিনের গড় 285 হইলে বৃহস্পতিবার কয়জন ছাত্র উপস্থিত ছিল ?

12. **ক** ও **খ** এর মাসিক আয় গড়ে 64 টাকা, **খ** ও **গ** এর 50 টাকা এবং **গ** ও **ক** এর 70 টাকা। প্রত্যেকের প্রকৃত মাসিক আয় কত ?

[ক. প্র. 1945]

13. একটি গাড়ী হাওড়া হইতে বর্দ্ধমানে যাইবার সময় ঘণ্টায় 55 মাইল বেগে গেল এবং ঘণ্টায় 66 মাইল বেগে ফিরিয়া আসিল। উহার গতির গড় নির্ণয় কর।

14. একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 45 মাইল বেগে কলিকাতা হইতে মধুপুর গেল এবং ঘণ্টায় 36 মাইল বেগে মধুপুর হইতে কলিকাতায় ফিরিল। যাতায়াতে ট্রেণটি গড়ে ঘণ্টায় কত মাইল গিয়াছে? [ক. প্র. 1942]

15. 10টি সংখ্যার গড় 15·34, প্রথম 5টি সংখ্যার গড় 14·35 এবং শেষ 6টি সংখ্যার গড় 15·43। পঞ্চম সংখ্যাটি ভুল হইলে, অবশিষ্ট সংখ্যাগুলির গড় কত?

16. কোন বিদ্যালয় হইতে পর পর 3 বৎসর 70, 72 ও 58 জন প্রবেশিকা পরীক্ষা দেয় এবং উহাদের মধ্যে যথাক্রমে 60%, 75% ও 50% পাশ হয়। ঐ 3 বৎসরে গড়ে শতকরা কতজন পাশ করিয়াছিল?

17. কোন কারখানায় নিযুক্ত ব্যক্তিগণের বেতনের গড় 60 টাকা। উহাদের মধ্যে 12 জন উচ্চপদস্থ কর্ম্মচারীর বেতনের গড় 400 টাকা এবং অবশিষ্ট ব্যক্তিগণের বেতনের গড় 56 টাকা। ঐ কারখানায় মোট কত লোক চাকরি করিত? [আই. পি. এস. 1940]

18. একজন ক্রিকেট খেলোয়াড় প্রথম 16 বার খেলায় গড়ে যত রান্ করিল, তাহার পরের বার খেলায় 85 রান্ করায় গড়ে 3 রান্ বেশী হইল। 17 বার খেলিবার পর রানের গড় কত হইল? [যু. প্র. 1930]

19. একটি কাগজে কতকগুলি সংখ্যা লেখা ছিল। উহাদের গড় নির্ণয় করিয়া 262·4 হইল, কিন্তু পরে দেখা গেল একটি সংখ্যা 320 কে ধরা হয় নাই। উহাকে ধরিয়া পুনরায় গড় হইল 264·8। মোট কয়টি সংখ্যা ছিল?

20. কোন বিদ্যালয়ের হাজিরা খাতা হইতে নিম্নের অংশ তুলিয়া দেওয়া হইল। উহা হইতে দৈনিক উপস্থিত ছাত্রসংখ্যার শতকরা হার দুই দশমিক স্থান পর্য্যন্ত নির্ণয় কর।

মাস	ছাত্রসংখ্যা	কার্য্যদিন	দৈনিক উপস্থিতির গড়
মার্চ্চ	450	26	415·5
এপ্রিল	520	25	460
মে	530	15	492·4

21. 10 আনা 6 পাই সের দরের 10 সের দুধের সহিত 8 আনা 6 পাই সের দরের 12 সের দুধ একত্র করিয়া তাহার সহিত এরূপ পরিমাণে জল মিশান হইল যে গড়ে প্রতি সের জল-মিশ্রিত দুধের মূল্য 9 আনা হইল। কত সের জল মিশান হইয়াছিল ?

লাভ ও ক্ষতি (Profit and Loss)

66. লাভ-ক্ষতি সম্বন্ধে পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে। এস্থানে লাভ-ক্ষতির শতকরা হিসাব সম্বন্ধে আলোচনা করা হইতেছে।

(ক) 10 টাকা মূল্যে কোন দ্রব্য ক্রয় করিয়া 12 টাকায় বিক্রয় করিলে, 10 টাকায় (12 – 10) টাকা বা 2 টাকা লাভ হয়।

(খ) 10 টাকা মূল্যে কোন দ্রব্য ক্রয় করিয়া 8 টাকা মূল্যে বিক্রয় করিলে 10 টাকায় (10 – 8) টাকা বা 2 টাকা ক্ষতি হয়।

অতএব, দেখা গেল যে, **লাভ বা ক্ষতি সর্ব্বদা ক্রয়মূল্যের উপর হিসাব হয়,** কখনও যেন বিক্রয়মূল্যের উপর বা দ্রব্যের সংখ্যার উপর হিসাব করিও না।

আরও দেখ, (1) **লাভ** = বিক্রয় মূল্য – ক্রয়মূল্য [দৃষ্টান্ত (ক)]

(2) **ক্ষতি** = ক্রয়মূল্য – বিক্রয় মূল্য [দৃষ্টান্ত (খ)]

শতকরা লাভ ঃ—শতকরা 15 টাকা লাভ বলিলে বুঝিতে হইবে যে, ক্রয়মূল্য 100 টাকা হইলে সেখানে বিক্রয় মূল্য (100 + 15) টাকা বা 115 টাকা।

সুতরাং ক্রয়মূল্য ঃ বিক্রয়মূল্য = 100 ঃ 115, অর্থাৎ বিক্রয়মূল্য

$= \frac{115}{100} \times$ ক্রয়মূল্য।

শতকরা লাভ $= \dfrac{\text{মোট লাভ}}{\text{ক্রয়মূল্য}} \times 100.$

শতকরা ক্ষতি ঃ—শতকরা 15 টাকা ক্ষতি বলিলে বুঝাইবে যে, ক্রয়মূল্য 100 টাকা হইলে বিক্রয়মূল্য সেখানে (100 – 15) টাকা বা 85 টাকা।

সুতরাং ক্রয়মূল্য ঃ বিক্রয় মূল্য = 100 ঃ 85, অর্থাৎ বিক্রয় মূল্য ক্রয়মূল্যের $\frac{85}{100}$ অংশ।

$$\textbf{শতকরা ক্ষতি} = \frac{\text{মোট ক্ষতি}}{\text{ক্রয় মূল্য}} \times 100.$$

(1) **শতকরা লাভ বা ক্ষতি।**

উদাহরণ 1. 72 পাউণ্ড মূল্যে একটি ঘোড়া কিনিয়া 80 পাউণ্ডে বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ?

[**প্রথম প্রণালী**] লাভ = 80 পা. – 72 পা. = 8 পা.।

72 পাউণ্ডে লাভ হয় 8 পাউণ্ড,

∴ 1 " " " $\frac{8}{72}$ পাউণ্ড = $\frac{1}{9}$ পাউণ্ড,

∴ 100 " " " $\frac{1}{9} \times 100$ পাউণ্ড = $11\frac{1}{9}$ পাউণ্ড।

∴ নির্ণেয় লাভ = $11\frac{1}{9}\%$

উদাহরণ 2. 140 টাকায় একখানি শাল কিনিয়া 133 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত ক্ষতি হইবে ?

[**অন্য প্রণালী**] 140 টাকা = ক্রয়মূল্যের 100%

∴ 1 টাকা = " $\frac{100}{140}\%$

∴ 133 টাকা = " $\frac{100}{140} \times 133\% = 95\%$

∴ নির্ণেয় ক্ষতি = (100 – 95) বা 5%।

উদাহরণ 3. 6 পয়সায় 7টি হিসাবে লেবু কিনিয়া 7 পয়সায় 6টি করিয়া বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ?

[**প্রথম প্রণালী**] 7টির ক্রয়মূল্য = 6 পয়সা

∴ 1 " " " = $\frac{6}{7}$ "

আবার 6টির বিক্রয়মূল্য $=7$ পয়সা

$\therefore$ 1 „ „ $=\frac{7}{6}$ „

$\therefore$ লাভ $=(\frac{7}{6}-\frac{6}{7})$ পয়সা $=\frac{13}{42}$ পয়সা।

এক্ষণে, $\frac{6}{7}$ পয়সায় লাভ হয় $\frac{13}{42}$ পয়সা

$\therefore$ 1 „ „ „ $\frac{13}{42}\times\frac{7}{6}$ বা $\frac{13}{36}$ পয়সা,

$\therefore$ 100 „ „ „ $\frac{13\times100}{36}$ বা $36\frac{1}{9}$ পয়সা

$\therefore$ শতকরা $36\frac{1}{9}$ লাভ হইল।

[**অন্য প্রণালী**] 6টি ও 7টির ল. সা. গু. $=42$টি ;

মনে কর, 42টি লেবু ক্রয় করা হইল।

42টির ক্রয়মূল্য $=\frac{6}{7}$ পয়সা $\times 42=36$ পয়সা,

এবং 42টির বিক্রয়মূল্য $=\frac{7}{6}$ পয়সা $\times 42=49$ পয়সা।

$\therefore$ 36 পয়সায় লাভ হয় $(49-36)$ বা 13 পয়সা

$\therefore$ 100 „ „ „ $\frac{13}{36}\times100$ বা $36\frac{1}{9}$ পয়সা।

$\therefore$ নির্ণেয় লাভ $=36\frac{1}{9}\%$।

(2) লাভ বা ক্ষতির শতকরা হার হইতে বিক্রয় বা ক্রয়মূল্য নির্ণয় :—

উদাহরণ 4. 20 টাকায় একটি ঘড়ি কিনিয়া 10% লাভে বিক্রয় করিলে বিক্রয়মূল্য কত হইবে ?

[**প্রথম প্রণালী**] এখানে 10% লাভ করিতে হইবে,

$\therefore$ 100 টাকা ক্রয়মূল্য হইলে, বিক্রয়মূল্য হইবে $(100+10)$ বা 110টা.

$\therefore$ 1 „ „ „ „ „ $\frac{110}{100}$ টাকা

$\therefore$ 20 „ „ „ „ „ $\frac{110\times20}{100}$ টা. বা 22টা.

$\therefore$ নির্ণেয় বিক্রয়মূল্য $=22$ টাকা।

[**দ্বিতীয় প্রণালী**] এখানে 10% লাভ করিতে হইবে,

$\therefore$ নির্ণেয় বিক্রয়মূল্য $=$ ক্রয়মূল্যের $\frac{110}{100}=\frac{110}{100}\times20$ টা. $=22$ টাকা।

উদাহরণ 5. 176 টাকায় একখানি সাইকেল বিক্রয় করায় 12% ক্ষতি হইল। উহার ক্রয়মূল্য কত ছিল ?

[উদাহরণ 4-এ প্রদর্শিত যে কোন প্রণালীতে এই প্রশ্নের সমাধান করা যায়। অন্য একটি প্রণালী দেখ।]

[**তৃতীয় প্রণালী**] এখানে 12% ক্ষতি হইয়াছে, অর্থাৎ ক্রয়মূল্যের 88% পাওয়া গিয়াছে।

∴ ক্রয়মূল্যের (100 − 12) বা 88% = 176 টাকা,

∴ " 1% = $\frac{176}{88}$ টা. = 2 টাকা,

∴ " 100% = 2টা. × 100 = 200 টাকা।

∴ নির্ণেয় ক্রয়মূল্য = 200 টাকা।

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন বস্তুর 100% বলিলে সমগ্র বস্তুকে বুঝায়।]

(3) কোন এক প্রকার লাভ বা ক্ষতিজনক বিক্রয়মূল্য হইতে অন্য হারে লাভ বা ক্ষতিজনক বিক্রয়মূল্য নির্ণয় :—

উদাহরণ 6. একটি দ্রব্য 22 টাকা 8 আনায় বিক্রয় করায় শতকরা 10 টাকা ক্ষতি হইল ; কত মূল্যে উহা বিক্রয় করিলে 10% লাভ হইত ?

[**প্রথম প্রণালী**] 22 টাকা 8 আনায় বিক্রয় করিলে 10% ক্ষতি হয়,

∴ ক্রয়মূল্য = $\frac{100}{90} \times 22\frac{1}{2}$ টা. = $\frac{100}{90} \times \frac{45}{2}$ টা. = 25 টাকা ;

∴ 10% লাভে বিক্রয় করিলে নির্ণেয় বিক্রয়মূল্য = $\frac{110}{100} \times 25$ টাকা
= 27 টাকা 8 আনা।

[**দ্বিতীয় প্রণালী**]

ক্রয়মূল্যের (100 − 10) বা 90% = 22 টা. 8 আ. = $\frac{45}{2}$ টাকা,

∴ " 1% = $\frac{45}{2 \times 90}$ টা. = $\frac{1}{4}$ টাকা,

∴ " (100 + 10) বা 110% = $\frac{1}{4}$টা. × 110 = 27 টাকা 8 আনা

∴ নির্ণেয় বিক্রয়মূল্য = 27 টাকা 8 আনা।

(4) কোন বিক্রয়মূল্যের লাভ বা ক্ষতির হার হইতে অন্য বিক্রয়মূল্যের শতকরা লাভ বা ক্ষতির হার নির্ণয়ঃ—

উদাহরণ 7. 13 টাকা 2 আনায় একটি দ্রব্য বিক্রয় করায় 5% লাভ হইল ; উহা 12 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত ? [ক. প্র. 1945]

13 টাকা 2 আনা = $13\frac{1}{8}$ টাকা = $\frac{105}{8}$ টাকা

$\frac{105}{8}$ টাকা = ক্রয়মূল্যের (100 + 5) বা 105%

∴ 1 টাকা = " $105 \times \frac{8}{105}\% = 8\%$

∴ 12 টাকা = " $8 \times 12\% = 96\%$

অতএব, 12 টাকায় বিক্রয় করিলে ক্ষতি হয় (100 − 96) বা 4%।

(5) দুইটি বিক্রয়মূল্যের অন্তরফল হইতে ক্রয়মূল্য নির্ণয়ঃ—

উদাহরণ 8. একটি গরু বিক্রয় করিয়া 10% ক্ষতি হইল ; আরও 9 টাকা অধিক মূল্যে বিক্রয় করিলে শতকরা $12\frac{1}{2}$ টাকা লাভ হইত। গরুটির ক্রয়মূল্য কত ? [ঢা. বো. 1931]

[প্রথম প্রণালী] মনে কর, ক্রয়মূল্য 100 টাকা ;

স্থতরাং প্রথম পক্ষে বিক্রয়মূল্য (100 − 10) বা 90 টাকা,

এবং দ্বিতীয় পক্ষে বিক্রয়মূল্য $(100 + 12\frac{1}{2})$ বা $112\frac{1}{2}$ টাকা ;

∴ উভয় বিক্রয়মূল্যের অন্তর = $112\frac{1}{2}$ টা. − 90 টা. = $22\frac{1}{2}$ টাকা।

এক্ষণে, উভয় বিক্রয়মূল্যের অন্তর $22\frac{1}{2}$টা. হইলে ক্রয়মূল্য = 100 টাকা,

∴ " " " 1 টা. " " = $\frac{100 \times 2}{45}$ টাকা

∴ " " " 9 টা. " " = $\frac{100 \times 2 \times 9}{45}$ টা.

= 40 টাকা।

∴ নির্ণেয় ক্রয়মূল্য = 40 টাকা।

[দ্বিতীয় প্রণালী]

9 টাকা বেশী দামে বিক্রয় করিলে 10% ক্ষতিপূরণ হইয়া $12\frac{1}{2}$% লাভ হয়,

∴ ক্রয়মূল্যের ($10+12\frac{1}{2}$) বা $22\frac{1}{2}$% = 9 টাকা

∴ " 100% বা পূরা ক্রয়মূল্য = $\frac{9}{22\frac{1}{2}} \times 100$ টা. = 40 টাকা।

বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 9. এক ব্যক্তি 400 আমের ক্রয়মূল্যে 320টি আম বিক্রয় করিল। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হইল ?

[প্রথম প্রণালী] মনে কর, 1টি আমের ক্রয়মূল্য 1 টাকা ;

∴ 320টি আমের ক্রয়মূল্য = 320 টাকা,

এবং 320টির বিক্রয়মূল্য = 400 আমের ক্রয়মূল্য = 400 টাকা,

∴ 320 টাকায় লাভ হয় (400 − 320) টা. বা 80 টাকা

∴ 100 টাকায় লাভ হয় $\frac{80\times100}{320}$ টা. বা 25 টাকা,

∴ তাহার 25% লাভ হইল।

[দ্বিতীয় প্রণালী] 320টি আম বিক্রয় করিয়া 400টির অর্থাৎ (320 + 80) টির মূল্য পাওয়া যায়, সুতরাং লাভের হার প্রতি 320তে 80।

∴ শতকরা লাভ = $\frac{80}{320}\times100 = 25$।

উদাহরণ 10. টাকায় 15টি লেবু বিক্রয় করায় এক ব্যক্তির 10% ক্ষতি হইল ; কি দরে বিক্রয় করিলে 25% লাভ হইবে ?

প্রথম পক্ষে, 15টির বিক্রয়মূল্য = 1 টাকা,

∴ 1টির " " = $\frac{1}{15}$ টাকা, এই দরে 10% ক্ষতি হয়,

∴ ক্রয়মূল্যের (100 − 10) বা 90% = $\frac{1}{15}$ টাকা,

∴ " (100 + 35) বা 135% = $\frac{1}{15\times90}\times135$ টা.

= $\frac{1}{10}$ টাকা।

অতএব, 1টি লেবুর বিক্রয়মূল্য $\frac{1}{10}$ টাকা অর্থাৎ টাকায় 10টি লেবু বিক্রয় করিতে হইবে।

উদাহরণ 11. **ক** একটি ঘড়ি **খ**-কে বিক্রয় করায় 10% ক্ষতি হইল, **খ** উহা **গ**-কে বিক্রয় করিয়া 10% লাভ করিল। **গ** যে মূল্যে উহা ক্রয় করিয়াছে **ক** সেই মূল্যে বিক্রয় করিলে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত?

মনে কর, **ক** 100 টাকায় ঘড়িটি কিনিয়াছিল। তাহা হইলে **খ** উহা (100 – 10) বা 90 টাকায় কিনিয়াছিল। **খ** উহা **গ**-কে বিক্রয় করিয়া 10% লাভ করিয়াছে। স্থতরাং **গ** উহা $\frac{110}{100}\times 90$ বা 99 টাকায় কিনিয়াছে।

অতএব, **ক** যদি 99 টাকায় ঘড়িটি বিক্রয় করিত তবে তাহার শতকরা (100 – 99) বা 1% ক্ষতি হইত।

উদাহরণ 12. কোন ধার্য্য মূল্যের $\frac{2}{3}$ মূল্যে একটি দ্রব্য বিক্রয় করিলে 20% ক্ষতি হয় ; ঐ ধার্য্য মূল্যে উহা বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে?

$\frac{2}{3}$ ধার্য্য মূল্যে বিক্রয় করিলে 20% ক্ষতি হয়, অর্থাৎ ক্রয়মূল্যের (100 – 20) বা 80% পাওয়া যায়।

∴ ধার্য্য মূল্যের $\frac{2}{3}$ = ক্রয়মূল্যের 80%,

∴ সমস্ত ধার্য্য মূল্য = ক্রয়মূল্যের $\frac{80\times 3}{2}$ % বা 120%,

∴ পূরা ধার্য্য মূল্যে বিক্রয় করিলে (120 – 100) বা 20% লাভ হইবে।

উদাহরণ 13. কোন দ্রব্যের নির্ম্মাণকারী 25% লাভে উহা পাইকারী ব্যবসায়ীকে, পাইকারী ব্যবসায়ী 10% লাভে খুচরা বিক্রেতাকে এবং খুচরা বিক্রেতা 15% লাভে উহা 253 টাকায় বিক্রয় করিল। দ্রব্যটির নির্ম্মাণ-খরচ কত?

[প্রথম প্রণালী] [এইরূপ অঙ্ক শেষ দিক হইতে করিয়া আসিতে হয়।]

খুচরা বিক্রেতা 15% লাভে 253 টাকায় বিক্রয় করিয়াছে,

∴ তাহার ক্রয়মূল্য = $\frac{100}{115}\times 253$ টা. = 220 টাকা, ইহাই পাইকারী ব্যবসায়ীর বিক্রয়মূল্য। সে কিন্তু ঐ মূল্যে বেচিয়া 10% লাভ করিয়াছে।

∴ পাইকারী ব্যবসায়ীর পক্ষে ক্রয়মূল্য $= \frac{100}{110} \times 220$ টা. $= 200$ টাকা, ইহাই দ্রব্য নির্মাণকারীর বিক্রয়মূল্য। সে কিন্তু ঐ মূল্যে বিক্রয় করিয়া 25% লাভ করিয়াছে।

অতএব, দ্রব্যটির নির্মাণ-খরচ $= \frac{100}{125} \times 200$ টা. $= 160$ টাকা।

[**দ্বিতীয় প্রণালী**] মনে কর, নির্মাণ-খরচ $= 100$ টাকা

∴ পাইকারী বিক্রেতার পক্ষে উহার ক্রয়মূল্য $= (100+25)$ টা.
$= 125$ টাকা,

সে উহা 10% লাভে বিক্রয় করায় খুচরা বিক্রেতার পক্ষে উহার ক্রয়মূল্য $= \frac{110}{100} \times 125$ টা. $= \frac{275}{2}$ টাকা।

খুচরা বিক্রেতা উহা 15% লাভে বিক্রয় করায় উহার শেষ বিক্রয়মূল্য $= \frac{115}{100} \times \frac{275}{2}$ টা. $= \frac{23 \times 55}{8}$ টাকা।

শেষ বিক্রয়মূল্য $\frac{23 \times 55}{8}$ টা. হইলে নির্মাণ-খরচ $= 100$ টাকা

∴ „ „ „ 253 টা. „ „ „ $= \frac{100 \times 8 \times 253}{23 \times 55}$ টা.
$= 160$ টাকা।

উদাহরণ 14. এক ব্যক্তি 410 টাকায় দুইটি ঘোড়া ক্রয় করিয়াছিল। একই মূল্যে ঘোড়া দুইটি বিক্রয় করিয়া দেখিল একটিতে তাহার 15% লাভ এবং অপরটিতে 10% ক্ষতি হইয়াছে। প্রত্যেক ঘোড়ার ক্রয়মূল্য কত?

মনে কর, প্রথম ঘোড়ার ক্রয়মূল্য $= 100$ টাকা

∴ উহার বিক্রয়মূল্য $= 100$ টা. $+ 15$ টা. $= 115$ টা.

∴ দ্বিতীয়টিরও বিক্রয়মূল্য $= 115$ টাকা, এবং ঐ দামে উহা বিক্রয় করায় 10% ক্ষতি হইয়াছে।

∴ দ্বিতীয়টির ক্রয়মূল্য $= \frac{100}{(100-10)} \times 115$ টাকা $= \frac{1150}{9}$ টাকা

∴ দুইটির মোট ক্রয়মূল্য $= (100 + \frac{1150}{9})$ টা. $= \frac{2050}{9}$ টাকা।

উভয়ের মোট ক্রয়মূল্য $\frac{2050}{9}$ টা. হইলে প্রথমটির মূল্য হয় 100 টা.

∴ „ „ „ 1 টাকা „ „ „ $\frac{100 \times 9}{2050}$ টা.

∴ „ „ „ 410 টাকা „ „ „ $\frac{100 \times 9 \times 410}{2050}$ টা.

বা 180 টাকা।

∴ দ্বিতীয়টির ক্রয়মূল্য = 410 টা. − 180 টা. = 230 টাকা।

উদাহরণ 15. একটি গাড়ী ও একটি ঘোড়া 1000 টাকায় ক্রয় করিয়া 1084 টাকায় বিক্রয় করা হইল। গাড়ীতে 6% এবং ঘোড়াটিতে 10% লাভ হইয়া থাকিলে, ঘোড়ার ক্রয়মূল্য কত?

দুইটিই যদি 6% লাভে বিক্রয় করা হইত, তবে মোট লাভ হইত $\frac{6 \times 1000}{100}$ টা. বা 60 টাকা। এখানে কিন্তু মোট লাভ (1084 − 1000) বা 84 টাকা;

অতএব, ঘোড়াটিতে আরও (10 − 6)% বা 4% বেশী লাভ হইলে মোট (84 − 60) বা 24 টাকা বেশী লাভ হয়।

∴ ঘোড়ার ক্রয়মূল্যের 4% = 24 টাকা

∴ ঘোড়ার ক্রয়মূল্য = $\frac{24}{4} \times 100$ টাকা = 600 টাকা।

উদাহরণ 16. এক ব্যক্তি 370 টাকায় একটি ঘোড়া ও একটি গরু ক্রয় করিয়া 412 টাকায় বিক্রয় করায় প্রথমটিতে 20% লাভ এবং দ্বিতীয়টিতে 15% ক্ষতি হইল। ঘোড়াটির ক্রয়মূল্য কত? [ক. প্র. 1951]

[অন্য প্রণালী]

এখানে মোট লাভ = 412 টা. − 370 টা. = 42 টাকা।

∴ ঘোড়ার মূল্যের 20% − গরুর মূল্যের 15% = 42 টাকা,

অর্থাৎ ঘোড়ার ক্রয়মূল্যের $\frac{1}{5}$ − গরুর ক্রয়মূল্যের $\frac{3}{20}$ = 42 টা.···(1)

আবার, ঘোড়ার ক্রয়মূল্য + গরুর ক্রয়মূল্য = 370 টা.···(2).

এক্ষণে, (1) কে 5 দ্বারা গুণ করিয়া পাই,

ঘোড়ার ক্রয়মূল্য − গরুর ক্রয়মূল্যের $\frac{3}{4}$ = 210 টা.···(3)

এখন, (2) হইতে (3) বিয়োগ করিয়া পাই,

গরুর ক্রয়মূল্য + গরুর ক্রয়মূল্যের $\frac{3}{4}$ = 370 টা. − 210 টা. = 160 টা.

∴ গরুর ক্রয়মূল্যের $(1+\frac{3}{4})$ বা $\frac{4}{7}$ = 160 টা.

∴ গরুর ক্রয়মূল্য = $\frac{160\times4}{7}$ টা. = $\frac{640}{7}$ টা.

∴ নির্ণেয় ঘোড়ার ক্রয়মূল্য = 370 টা. − $\frac{640}{7}$ টা. = $\frac{1950}{7}$ টাকা

= 278 টাকা 9 আনা $1\frac{5}{7}$ পাই।

উদাহরণ 17. কোন দোকানদার জাল বাটখারা দ্বারা মাল ক্রয় ও বিক্রয় করিবার সময় 5% করিয়া ঠকায়। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হয়?

দোকানদার মাল ক্রয় করিবার সময় বিক্রেতাকে 5% ঠকায়, অর্থাৎ 100 টাকা দিয়া 105 টাকার মাল লইয়া আসে।

আবার, সে ঐ মাল বিক্রয়-কালে ক্রেতাকে 5% ঠকায়, অর্থাৎ 100 টাকার মাল দিয়া 105 টাকা লয়।

100 টাকার মাল দিয়া সে 105 টাকা পায়,

∴ 1 " " " $\frac{105}{100}$ " "

∴ 105 " " " $\frac{105}{100}\times105$ টা. বা $110\frac{1}{4}$ টাকা পায়।

∴ তাহার শতকরা $(110\frac{1}{4}-100)$ বা $10\frac{1}{4}$% লাভ হয়।

উদাহরণ 18. কোন ব্যবসায়ী মালের ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত হারে বাড়াইয়া মূল্য ধার্য্য করিলে ক্রেতাকে সেই ধার্য্য মূল্যের উপর 10% হারে কমিশন দিয়া মোট 20% লাভ করিতে পারিবে? [ঢা. বো. 1940]

মনে কর, ক্রয়মূল্য 100 টাকা, 20% লাভ করিতে হইলে উহা বিক্রয় করিয়া 120 টাকা পাইতে হইবে। বিক্রয়কালে ধার্য্য মূল্যের উপর 10% ছাড়িয়া দেওয়া হয়।

∴ 90 টাকা দাম পাওয়া যায় ধার্য্য মূল্য 100 টাকা হইলে,

∴ 120 " " " " " " $\frac{100}{90}\times120$ টা. বা $133\frac{1}{3}$ টাকা হইলে,

অতএব, ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা $(133\frac{1}{3}-100)$ বা $33\frac{1}{3}$ হারে বাড়াইয়া মূল্য ধার্য্য করিতে হইবে।

উদাহরণ 19. টাকায় 30টি দরে ও টাকায় 40টি দরে সমান সংখ্যক কতকগুলি লেবু ক্রয় করিয়া একত্র মিশাইয়া টাকায় 32টি দরে বিক্রয় করা হইল। ইহাতে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল ?

30 ও 40 এর ল. সা. গু. = 120,

মনে কর, 120টি করিয়া প্রত্যেক রকমের লেবু কেনা হইল।

প্রথম প্রকারের 120টির ক্রয়মূল্য = $\frac{120}{30}$ টা. = 4 টাকা,

দ্বিতীয় " " " = $\frac{120}{40}$ টা. = 3 টাকা,

∴ 240টির মোট ক্রয়মূল্য = 4 টা. + 3টা. = 7 টাকা।

আবার, 240টি লেবুর বিক্রয়মূল্য = $\frac{240}{32}$ টা. = $7\frac{1}{2}$ টাকা,

∴ 7 টাকায় লাভ হয় $(7\frac{1}{2} - 7)$ টা. বা $\frac{1}{2}$ টাকা

∴ 100 " " " $\frac{1 \times 100}{2 \times 7}$ টা. বা $7\frac{1}{7}$ টাকা।

অতএব, $7\frac{1}{7}$% লাভ হইবে।

উদাহরণ 20. এক ব্যক্তি কোন দ্রব্য ক্রয় করিয়া 20% লাভে বিক্রয় করিল। ক্রয়মূল্য 10% কম এবং বিক্রয়মূল্য 10 শিলিং কম হইলে, তাহার 25% লাভ হইত। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত ? [পা. প্র. 1914]

মনে কর, দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য 100 শিলিং। উহা বিক্রয় করিয়া 20% লাভ করায় বিক্রয়মূল্য হয় 120 শিলিং। উহা যদি 10% কম মূল্যে কেনা থাকিত তবে ক্রয়মূল্য হইত 90 শিলিং। ঐ 90 শিলিং মূল্যের দ্রব্য 25% লাভে বিক্রয় করিতে হইলে বিক্রয়মূল্য হইত $\frac{125}{100} \times 90$ শিলিং বা $\frac{225}{2}$ শিলিং।

এক্ষণে, প্রথম বিক্রয়মূল্য 120 শি. এবং দ্বিতীয় বিক্রয়মূল্য $\frac{225}{2}$ শি. হইল,

∴ উভয় বিক্রয়মূল্যের অন্তর = 120 শি. − $\frac{225}{2}$ শি. = $\frac{15}{2}$ শিলিং ;

অঙ্কে কিন্তু উভয় বিক্রয়মূল্যের অন্তর 10 শিলিং বলা হইয়াছে।

$\frac{15}{2}$ শিলিং অন্তর হয় 100 শি. ক্রয়মূল্য হইলে.

∴ 1 " " " $\frac{100 \times 2}{15}$ শি. " "

∴ 10 " " " $\frac{100 \times 2 \times 10}{15}$ বা $\frac{400}{3}$ শি. ক্রয়মূল্য হইলে,

∴ নির্ণেয় ক্রয়মূল্য = $\frac{400}{3}$ শি. = 6 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেন্স।

প্রশ্নমালা 50

1. মুখে মুখে উত্তর কর :—

(1) ক্রয়মূল্য 10 টাকা, বিক্রয়মূল্য 12 টাকা ; শতকরা লাভ কত ?

(2) কোন দ্রব্য 20 টাকায় কিনিয়া 18 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত ক্ষতি হয় ?

(3) 20 টাকার ঘড়ি কত দামে বিক্রয় করিলে 5% লাভ হয় ?

(4) 25 টাকার দ্রব্য কত মূল্যে বিক্রয় করিলে 4% ক্ষতি হইবে ?

2. মুখে মুখে উত্তর কর :—

(1) 44 টাকায় একটি ঘড়ি বিক্রয় করায় 10% লাভ হইল, উহার ক্রয়মূল্য কত ছিল ?

(2) 32 টাকায় একটি কলম বিক্রয় করায় 20% ক্ষতি হইল, উহার ক্রয়মূল্য কত ছিল ?

3. কোন দ্রব্য 3 টাকা 2 আনায় ক্রয় করিয়া 4 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ?

4. 10 টাকা 10 আনায় একটি কলম কিনিয়া 8 টাকা 8 আনায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লোকসান হইবে ?

5. 2000 টাকা মূল্যে একখানি বাড়ী ক্রয় করিয়া কত মূল্যে উহাকে বিক্রয় করিলে শতকরা 10 টাকা 8 আনা লাভ হইবে ?

6. 750 টাকা মূল্যের একটি ঘোড়া বিক্রয় করিয়া দেখা গেল যে 10% লোকসান হইয়াছে। উহা কত মূল্যে বিক্রয় করা হইয়াছিল ?

7. 27 টাকা 8 আনায় একটি ঘড়ি বিক্রয় করিয়া দেখা গেল যে 10% লাভ হইয়াছে। ঘড়িটি কত দিয়া কেনা হইয়াছিল ?

8. 22 টাকা 12 আনায় একটি গরু বিক্রয় করিয়া যদি শতকরা 9 টাকা ক্ষতি হইয়া থাকে, তবে উহার ক্রয়মূল্য কত ছিল ?

9. 7500 টাকায় যে সম্পত্তি ক্রয় করা হইয়াছে, কত মূল্যে তাহা বিক্রয় করিলে 15% লাভ হইবে।

10. 120টির ক্রয়মূল্যে যদি 110টি আম বিক্রয় করা হয়, তবে শতকরা কত লাভ হইবে ?

11. 3 টাকা 2 আনায় 10 খানি পুস্তক কিনিয়া প্রত্যেকখানি কি মূল্যে বিক্রয় করিলে 10% লাভ হইবে ?

12. এক ব্যক্তি যে দরে 4 কুড়ি লিচু কিনিয়াছে, সেই দরে 7 ডজন বিক্রয় করিয়াছে। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইয়াছে ?

13. 75 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিয়া শতকরা 10 টাকা ক্ষতি হইল। কত মূল্যে উহা বিক্রয় করিলে শতকরা 10 টাকা লাভ হইত ?

14. 490 পাউণ্ডে একটি বাড়ী বিক্রয় করায় $12\frac{1}{2}$% ক্ষতি হইল। 596 পাউণ্ড 8 শিলিং-এ উহা বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত ?

[ক. প্র. 1925]

15. 70 টাকায় একটি আংটি বিক্রয় করিয়া 20% লাভ হইল। উহা 60 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত ?

16. কোন ব্যবসায়ী 20% দাম বাড়াইয়া তাহার মাল ছাড়িয়া দিল ; কিন্তু ক্রেতা পূরা মূল্য দিতে না পারিয়া টাকা প্রতি 8 আনা করিয়া দিল। উহাতে ঐ ব্যবসায়ীর শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল ?

17. 12 টাকা মণ দরে চিনি বিক্রয় করিয়া শতকরা 20 টাকা লাভ হইল। কিনিবার সময় প্রতি মণের দর কি ছিল ? [ছাত্র. 1926]

18. এক ব্যক্তি 375 টাকায় 300 গজ কাপড় কিনিয়া 1 টাকা 8 আনা গজ দরে 200 গজ বিক্রয় করিল এবং অবশিষ্ট 1 টাকা দরে বেচিল। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল ? [ছাত্র. 1870]

19. প্রতি পাউণ্ড চা 5 শিলিং 6 পেন্স দরে বিক্রয় করায় এক ব্যক্তির মূলধনের $\frac{1}{21}$ লাভ হইল। সে 200 পাউণ্ড চা কি মূল্যে ক্রয় করিয়াছিল ?

[ঢা. প্র. 1926]

20. কোন ব্যবসায়ী 14 টাকা 8 আনা মণ দরে 40 মণ এবং 12 টাকা 8 আনা মণ দরে 56 মণ চিনি ক্রয় করিয়া মিশ্রিত করিল। ঐ মিশ্রিত চিনি কত টাকা মণ দরে বিক্রয় করিলে শতকরা 12 টাকা 8 আনা লাভ থাকিবে?

21. একটি ঘড়ি 60 টাকায় বিক্রয় করিলে যদি 15% ক্ষতি হয়, তবে কত মূল্যে বিক্রয় করিলে 10% লাভ হইবে? [ক. প্র. 1927]

22. কোন ব্যবসায়ী 240 টাকায় জিনিষ বিক্রয় করিয়া 25% লাভ করিল। উহা 216 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইত? [ক. প্র. 1917]

23. কোন ব্যবসায়ী 25% বাড়াইয়া তাহার মালের মূল্য ধার্য্য করিয়া রাখিল এবং মাল বিক্রয়ের সময় ক্রেতাকে 10% ছাড়িয়া দিল। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হইল?

24. 28 টাকা 2 আনায় 60 গজ কাপড় বিক্রয় করায় 9 গজ কাপড়ের ক্রয়মূল্য লাভ হইল। ইহাতে শতকরা কত লাভ হইল? [পা. প্র. 1902]

25. একটি বালক 4 পেন্সে 9টি করিয়া ডিম কিনিয়া 5 পেন্সে 11টি করিয়া বিক্রয় করিল; ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল?

26. 5 পয়সায় 6টি করিয়া ডিম কিনিয়া 6 পয়সায় কয়টি করিয়া বিক্রয় করিলে 44% লাভ হইবে?

27. এক ব্যক্তি 2 টাকায় 75টি ডিম কিনিল। বিক্রয় করিবার সময় যদি উহার 10টি পচিয়া গিয়া থাকে, তবে অবশিষ্টগুলি টাকায় কয়টি করিয়া বিক্রয় করিলে তাহার 30% লাভ থাকিবে?

28. কোন প্রবঞ্চক ব্যবসায়ী জাল বাটখারা দ্বারা মাল কিনিয়া বিক্রেতাকে এবং উহা বিক্রয় করিবার সময় ক্রেতাকে 12% ঠকাইল। উহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হইল?

29. এক ব্যক্তি 990 টাকা করিয়া দুইখানি গাড়ী বিক্রয় করিল। তাহার একখানি গাড়ীতে 10%লাভ এবং অন্যখানিতে 10% ক্ষতি হইল। তাহার মোট কত লাভ বা ক্ষতি হইল?

30. 440 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তি 10% লাভ করিল। উহা কত টাকায় বিক্রয় করিলে তাহার 15% লাভ হইত ?

31. একটি ঘড়ি 12% লোকসান করিয়া বিক্রয় করিলে যে মূল্য পাওয়া যায়, 12% লাভ করিয়া বিক্রয় করিলে তাহা অপেক্ষা 6 টাকা বেশি পাওয়া যায়। উহার প্রকৃত মূল্য কত ?

32. এক ব্যক্তি 10 টাকা মণ দরে 500 মণ পাট কিনিল। যদি উহার জন্য অন্যান্য খরচ সর্ব্বসমেত আরও 25 টাকা হইয়া থাকে, তবে প্রতি মণ কি মূল্যে বিক্রয় করিলে তাহার 10% লাভ হইবে ?

33. একখানি বাড়ী 4500 টাকায় বিক্রয় করায় $12\frac{1}{2}\%$ লাভ হইল। উহা 3800 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত ক্ষতি হইত ? [ঢা. প্র. 1933]

34. কোন দ্রব্য বিক্রয় করিয়া নির্ম্মাণকারী 20%, পাইকারী বিক্রেতা 20% এবং খুচরা মাল বিক্রেতা 28% লাভ করিল। দ্রব্যটির খুচরা মূল্য যদি 10 টাকা হয়, তবে উহা নির্ম্মাণ করিতে কত খরচ হইয়াছিল ? [ঢা. প্র. 1931]

35. টাকায় 11টি হিসাবে আম কিনিয়া টাকায় কয়টি করিয়া বিক্রয় করিলে 10% লাভ হইবে ?

36. যদি কোন দ্রব্য নির্দ্দিষ্ট মূল্যের $\frac{3}{5}$ মূল্যে বিক্রয় করায় 28% ক্ষতি হয়, তবে সেই নির্দ্দিষ্ট মূল্যে বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ?

37. টাকায় 40টি আম কিনিয়া 14 টাকায় কয়টি বিক্রয় করিলে 40% লাভ হইবে ?

38. 1000 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করায় $25\frac{1}{3}\%$ ক্ষতি হইল। উহা 1200 টাকায় বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত ? [পা. প্র.'29]

39. এক মুদি প্রতি পাউণ্ড চা 15 আনা দরে বিক্রয় করিয়া 6% লোকসান দেয়। উহা কি দরে বিক্রয় করিলে তাহার $17\frac{1}{2}\%$ লাভ হইবে ? [পা. প্র. 1928]

40. টাকায় 12টি করিয়া আম বিক্রয় করায় 4% ক্ষতি হইল। কি দরে বিক্রয় করিলে 44% লাভ হইবে ? [পা. প্র. 1934]

41. এক ব্যক্তি 76টি গরু কিনিয়া 20টিকে 15% লাভে, 40টিকে 19% লাভে এবং বাকি 16টিকে 25% লাভে বিক্রয় করিল। ইহাতে যদি তাহার মোটের উপর 657 টাকা লাভ হয়, তবে প্রত্যেক গরুর ক্রয়মূল্য কত ?

[পা. প্র. 1923]

42. এক ব্যক্তি 50 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করায় বিক্রয়মূল্যের 5% লোকসান হইল। ঘোড়াটির ক্রয়মূল্য কত ? [ঢা. প্র. 1935]

43. একখানি পুস্তক বিক্রয় করিয়া 13% ক্ষতি হইল। উহা 9 টাকা 12 আনা অধিক মূল্যে বিক্রয় করিলে 26% লাভ হইত। উহার ক্রয়মূল্য কত ?

[পা. প্র. 1933]

44. এক দ্রব্যনির্ম্মাতা 25%, পাইকারী বিক্রেতা 20% এবং খুচরা বিক্রেতা 28% লাভ করে। যে দ্রব্যের খুচরা দর 16 শিলিং, তাহার নির্ম্মাণ-খরচ কত ? [এ. প্র. 1916]

45. একটি ঘোড়া 40 গিনিতে বিক্রয় করায় যে ক্ষতি হইল, 50 গিনিতে বিক্রয় করিলে তাহার $\frac{2}{3}$ লাভ হইত। উহার ক্রয়মূল্য কত ? [বৃত্তি. 1921]

46. একটি দ্রব্য বিক্রয় করিয়া $2\frac{1}{2}$% ক্ষতি হইল। উহা 6 টাকা অধিক মূল্যে বিক্রয় করিলে 5% লাভ হইত। উহার ক্রয়মূল্য কত ? [ক. প্র. 1934]

47. একটি গরু বিক্রয় করিয়া 10% ক্ষতি হইল, কিন্তু 9 টাকা অধিক মূল্যে উহা বিক্রয় করিলে $12\frac{1}{2}$% লাভ হইত। গরুটির ক্রয়মূল্য কত ?

[ঢা. প্র. 1931]

48. প্রতি পাউণ্ড 4 শিলিং ও 3 শিলিং 6 পেন্স দরের দুই প্রকার চা সমপরিমাণে মিশাইয়া মিশ্রিত চা কত করিয়া পাউণ্ড বিক্রয় করিলে 20% লাভ হইবে ?

49. রাম একটি গাড়ী 10% লাভে হরিকে বিক্রয় করিল। হরি উহা 5% লাভে যদুকে বিক্রয় করিল। যদু যদি গাড়ীখানির জন্য 8085 টাকা দিয়া থাকে, তবে রাম কত মূল্যে উহা ক্রয় করিয়াছিল ?

50. **ক** 20% লোকসান করিয়া **খ**-কে একটি দ্রব্য বিক্রয় করিল এবং **খ** উহা **গ**-কে 20% লাভে বিক্রয় করিল। **গ** যে মূল্য দিয়াছে সেই মূল্যে যদি **ক** বিক্রয় করিত তবে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইত? [ক. প্র. 1942]

51. 2576 পাউণ্ডে একটি বাড়ী বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তি 12% লাভ করিল। বাড়ীখানি যদি 100 পাউণ্ড কমে কেনা থাকিত, তবে তাহার শতকরা কত লাভ হইত? [ক. প্র. 1923]

52. এক ব্যক্তি 4 টাকা মণ দরে 500 মণ চিনি ক্রয় করিয়া 75 মণ 13% ক্ষতি করিয়া বিক্রয় করিল। অবশিষ্ট চিনি কি দরে বিক্রয় করিলে সমুদায়ে 10% লাভ হইবে?

53. আনায় 4টি দরে কতকগুলি কলা এবং আরও ততগুলি আনায় 3টি দরে কিনিয়া সমস্তগুলি দুই আনায় 7টি করিয়া বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইবে? [ক. প্র. 1926]

54. এক ব্যক্তি প্রত্যেকটি 1248 টাকা করিয়া দুইটি ঘোড়া বিক্রয় করিল। একটিতে 4% লাভ এবং অন্যটিতে 4% ক্ষতি হইল। ইহাতে তাহার মোট কত লাভ বা ক্ষতি হইল?

55. কোন দ্রব্যনির্মাণকারী তাহার মাল 25% লাভে পাইকারী ব্যবসায়ীকে বিক্রয় করিল, পাইকারী ব্যবসায়ী 10% লাভে খুচরা বিক্রেতাকে এবং খুচরা বিক্রেতা 5% লাভে ক্রেতাকে বিক্রয় করিল। যে দ্রব্যের খুচরা বিক্রয়মূল্য 231 টাকা, তাহার নির্মাণ-খরচ কত? [ঢা. বো. 1926]

56. এক দ্রব্যনির্মাণকারী কোন ব্যবসায়ীকে এবং ব্যবসায়ী তাহার ক্রেতাকে 10% লাভে মাল বিক্রয় করিল। 605 পাউণ্ড মূল্যে ক্রেতা যে মাল কিনিল তাহাকে উহার নির্মাণ-খরচ অপেক্ষা কত বেশী দিতে হইল? [ক. প্র. 1931]

57. কোন ব্যবসায়ী মালের ধার্য্য মূল্যের 5% ক্রেতাকে কমিশন ছাড়িয়া দেয়। যে মালের আসল মূল্য 712 টাকা 8 আনা তাহা বিক্রয় করিয়া $33\frac{1}{3}\%$ লাভ করিতে হইলে ধার্য্য মূল্য কত করিতে হইবে? [ক. প্র. 1908]

58. ব্যবসায়ী তাহার মালের ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা মূল্য কত বাড়াইয়া ধার্য্য করিলে ক্রেতাকে 10% কমিশন দিয়া 20% লাভ করিতে পারিবে ? [ঢা. বো. 1940]

59. **ক** 4860 টাকায় **খ**-কে একটি বাড়ী বিক্রয় করায় 19% ক্ষতি হইল। **খ** উহা **গ**-কে যে মূল্যে বিক্রয় করিল তাহাতে **ক** এর 17% লাভ হইত। **খ**-এর কত লাভ হইয়াছিল ? [ক. প্র. 1929]

60. এক ব্যক্তি 206 টাকায় ছুইটি গরু কিনিল। একই মূল্যে গরু ছুইটি বিক্রয় করিয়া একটিতে তাহার 10% লাভ এবং অন্যটিতে 4% ক্ষতি হইল। প্রত্যেক গরুর ক্রয়মূল্য নির্ণয় কর।

61. এক ব্যক্তি তাহার মূলধন পর পর চারিটি ব্যবসায়ে খাটাইল। প্রথমটিতে তাহার মূলধন দ্বিগুণ হইল, কিন্তু অপরগুলির প্রত্যেকটিতে তাহার 20% করিয়া ক্ষতি হইল। শেষ পর্য্যন্ত তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল ? [ঢা. বো. 1932]

62. 500 টাকায় একটি ঘোড়া ও গাড়ী কিনিয়া ঘোড়াটি 20% লাভে এবং গাড়ীটি 10% ক্ষতিতে বিক্রয় করায় মোট 2% লাভ হইল। ঘোড়াটির ক্রয়মূল্য কত ? [ঢা. বো. এবং বৃত্তি. 1936]

63. এক ব্যক্তির 1950 টাকার মাল ছিল এবং উহার $\frac{1}{3}$ অংশ বিক্রয় করায় $12\frac{1}{2}$% ক্ষতি হইল। অবশিষ্ট মাল শতকরা কি দরে বিক্রয় করিলে তাহার মোট মূলধনের উপর 20% লাভ হইবে ?

64. একটি দ্রব্য বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তির 10% লাভ হইল। উহা যদি 10% কম মূল্যে কেনা থাকিত এবং $16\frac{1}{2}$ শিলিং অধিক মূল্যে বিক্রয় করিত, তবে তাহার 25% লাভ হইত। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত ?

দ্বিতীয় অধ্যায়

সময় ও দূরত্ব

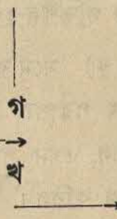
পূর্ব্বে সময় ও দূরত্ব সম্বন্ধীয় আলোচনায় আপেক্ষিক বেগ সম্বন্ধে কিছু আলোচনা করা হইয়াছে। এস্থলে তাহা বিশদভাবে আলোচিত হইতেছে।

67. বস্তুকে অতিক্রম।

একটি গতিশীল রেলগাড়ী অন্য একটি স্থির বস্তুকে বা গতিশীল অন্য গাড়ীকে নানাভাবে অতিক্রম করিবার প্রশ্ন হইতে পারে। যথা,—

(1) **স্থির ও দৈর্ঘ্যহীন বস্তুকে অতিক্রম ঃ—**

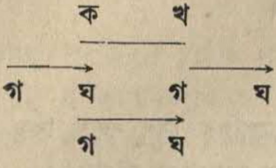
মনে কর, চিত্রে **গ** একটি টেলিগ্রাফের খুঁটি এবং **কখ** একটি ট্রেণ। ট্রেণটির অগ্রভাগ **খ** বিন্দু **গ** বিন্দুতে মিলিত হওয়ায় বলা যায় যে, ট্রেণটি ঐ খুঁটিতে পৌঁছিয়াছে, কিন্তু উহাকে এখনও অতিক্রম করে নাই। উহা যখন আরও অগ্রসর হইবে তখন খুঁটিকে অতিক্রম করিতে আরম্ভ করিবে এবং যখন ট্রেণটির **ক** বিন্দু (অর্থাৎ পশ্চাদ্ভাগ) **গ** বিন্দুতে আসিবে তখন বলা যাইবে যে, ট্রেণটি খুঁটিকে সম্পূর্ণ অতিক্রম করিয়াছে। অতএব, বুঝা গেল যে, কোন স্তম্ভ বা খুঁটিকে বা গতিহীন ব্যক্তিকে অতিক্রম করিতে হইলে কোন ট্রেণকে নিজের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব অতিক্রম করিতে হয়। অতএব, ঐ দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব যাইতে ট্রেণের যে সময় লাগে, অতিক্রম করিতে সেই সময় লাগিবে।



(2) **গতিহীন ও দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট বস্তুকে অতিক্রম ঃ—**

মনে কর, **কখ** একটি সেতু (বা প্ল্যাটফর্ম্ম), উহার দৈর্ঘ্য **কখ** এবং উহা গতিহীন। **গঘ** একটি ট্রেণ, উহার অগ্রভাগ **ঘ** বিন্দু **ক** বিন্দুর সমসূত্রে

আসিয়াছে, সুতরাং ট্রেণখানি এখন সেতুকে অতিক্রম করিতে আরম্ভ করিল। উহার **ঘ** বিন্দু যখন সেতুর **খ** বিন্দুতে আসিল তখন ট্রেণখানি অবশ্যই **কখ** দূরত্ব

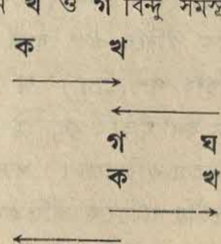


অর্থাৎ সেতুর দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব গিয়াছে, কিন্তু এখনও সেতুকে অতিক্রম করা হয় নাই। আরও অগ্রসর হইলে ট্রেণের **গ** বিন্দু যখন সেতুর **খ** বিন্দুতে আসিল, অর্থাৎ **কখ** দূরত্ব যাওয়ার পর যখন আরও ট্রেণের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব গেল, তখনই ট্রেণটি সেতুকে সম্পূর্ণভাবে অতিক্রম করিল। অতএব, কোন সেতু (বা প্ল্যাটফর্ম) অতিক্রম করিতে হইলে ট্রেণটিকে সেতু ও ট্রেণের দৈর্ঘ্যদ্বয়ের সমষ্টির সমান দূরত্ব অতিক্রম করিতে হয়।

(3) গতিশীল ও দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট বস্তুকে অতিক্রম :—

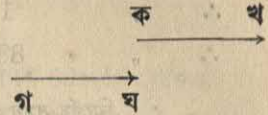
ইহা দুইভাবে হইতে পারে, উভয়েই একই দিকে বা পরস্পর বিপরীত দিকে গতিশীল হইতে পারে।

(ক) মনে কর, **কখ** ট্রেণটি **খ** এর দিকে এবং **গঘ** ট্রেণটি **গ** এর দিকে অর্থাৎ পরস্পর বিপরীত দিকে চলিতেছে। যখন **খ** ও **গ** বিন্দু সমসূত্রে আসিল, তখন পরস্পরকে অতিক্রম করিতে আরম্ভ করিল। আবার, যখন **ঘ** বিন্দু ও **ক** বিন্দু সমসূত্রে আসিল, তখন উহারা পরস্পরকে সম্পূর্ণরূপে অতিক্রম করিল। **ক** ও **ঘ** বিন্দু সমসূত্রে আসিবে যদি উভয় ট্রেণ মিলিয়া **কখ+গঘ** দূরত্ব যায়। চিত্রে



যে কোন ট্রেণ ধরিয়া বুঝা যাউক। প্রথমে **কখ** ট্রেণ **গঘ** দূরত্ব গেলে **খ** ও **ঘ** সমসূত্রে হইল, উহা আরও **কখ** দূরত্ব গেলে তবে **ক** ও **ঘ** সমসূত্রে হইবে। অতএব, এরূপস্থলে উভয়ে মিলিয়া (আপেক্ষিক বেগে) যখন উভয় ট্রেণের দৈর্ঘ্যের সমষ্টির সমান দূরত্ব যায়, তখনই পরস্পরকে অতিক্রম করে।

(খ) মনে কর, **গঘ** ট্রেণ **কখ** ট্রেণ অপেক্ষা দ্রুতগামী এবং উভয়ে একই দিকে চলিতেছে। চিত্রে **ক** এর সহিত এখন **ঘ** সমসূত্রে আসিয়াছে। **কখ**কে অতিক্রম করিতে উভয়ের আপেক্ষিক বেগে



(অর্থাৎ উভয়বেগের অন্তরফল) **কখ+গঘ** দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব যাইতে যে সময় লাগে, ততক্ষণ সময় লাগিবে।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—যদি উভয় ক্ষেত্রে পূর্ব্ব হইতে ট্রেণ দুইটি একই স্থানে এরূপভাবে দণ্ডায়মান থাকে যে (1) তাহাদের পশ্চাদ্ভাগ সমসূত্রে আছে, তবে যে ট্রেণকে অতিক্রম করিতে হইবে তাহার দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব আপেক্ষিক-বেগে যাইতে হইবে। (2) আর যদি ট্রেণ দুইটির অগ্রভাগ সমসূত্রে থাকে, তবে কোন ট্রেণকে অতিক্রম করিতে যে ট্রেণ অতিক্রম করিতেছে তাহার নিজের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব আপেক্ষিক বেগে যাইতে যে সময় লাগে তত সময় লাগিবে। চিত্র আঁকিলেই এগুলি সহজে বুঝা যাইবে।]

(4) গতিশীল অথচ দৈর্ঘ্যবিহীন বস্তুকে অতিক্রম ঃ—

গতিশীল ব্যক্তির গতি আছে, কিন্তু দৈর্ঘ্য নাই। ঐরূপ ব্যক্তিকে যদি কোন ট্রেণ অতিক্রম করে তবে সেই ট্রেণের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব আপেক্ষিক বেগে যাইতে যে সময় লাগে তত সময় লাগিবে।

উদাহরণ 1. 88 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ ঘণ্টায় 20 মাইল বেগে চলিয়া কতক্ষণে একটি বার্ত্তাবহ তারের খুঁটিকে অতিক্রম করিবে?

একটি খুঁটি অতিক্রম করিতে ট্রেণকে নিজের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব অতিক্রম করিতে হয়। সুতরাং এখানে 88 গজ যাইতে ট্রেণের কত সময় লাগে দেখিতে হইবে।

ট্রেণটি 20×1760 গজ যায় 1 ঘণ্টায় বা 60×60 সেকেণ্ডে,

∴ ,, 1 গজ ,, $\frac{60\times60}{20\times1760}$ সেকেণ্ডে

∴ ,, 88 গজ ,, $\frac{60\times60\times88}{20\times1760}$ সে. বা 9 সেকেণ্ডে।

∴ নির্ণেয় সময় = 9 সেকেণ্ড।

উদাহরণ 2. 30 মাইল বেগে ধাবমান 110 গজ দীর্ঘ একটি ট্রেণ 88 গজ দীর্ঘ একটি সেতু অতিক্রম করিতে কত সময় লইবে ?

সেতু অতিক্রম করিবার জন্য ট্রেণকে সেতু ও ট্রেণের সমান দৈর্ঘ্য অর্থাৎ 110গ. + 88 গ. বা 198 গজ অতিক্রম করিতে হইবে ?

30×1760 গজ অতিক্রম করিতে সময় লাগে 60×60 সেকেণ্ড,

∴ 198 গজ ,, ,, ,, ,, $\frac{60\times60\times198}{30\times1760}$ সে.

বা $13\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড।

∴ নির্ণেয় সময় = $13\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড।

উদাহরণ 3. 100 গজ ও 76 গজ দীর্ঘ ছুইটি ট্রেণ যথাক্রমে ঘণ্টায় 18 ও 12 মাইল বেগে চলিতেছে। (1) যদি উহারা একই দিকে যায়, (2) যদি বিপরীত দিক হইতে পরস্পরের দিকে অগ্রসর হয়, তবে তাহারা কতক্ষণে পরস্পরকে অতিক্রম করিবে ?

(1) ট্রেণ ছুইটির মোট দৈর্ঘ্য = 100 গজ + 76 গজ = 176 গজ। একই দিকে গেলে প্রতি ঘণ্টায় আপেক্ষিক বেগ (18 − 12) মাইল বা 6 মাইল।

6×1760 গজ অতিক্রম করিতে সময় লাগে 60×60 সেকেণ্ড,

∴ 1 গজ ,, ,, ,, ,, $\frac{60\times60}{6\times1760}$ সেকেণ্ড,

∴ 176 গজ ,, ,, ,, ,, $\frac{60\times60\times176}{1760\times6}$ সেকেণ্ড

বা 60 সেকেণ্ড।

∴ নির্ণেয় সময় = 60 সেকেণ্ড বা 1 মিনিট।

(2) ট্রেণ দুইটি বিপরীত দিক হইতে অগ্রসর হইলে, উভয়ের আপেক্ষিক বেগ ঘণ্টায় (18+12) মাইল বা 30 মাইল।

30×1760 গজ অতিক্রম করিতে সময় লাগে 60×60 সেকেণ্ড,

∴ 176 গজ " " " " $\frac{60\times60\times176}{30\times1760}$ সেকেণ্ড

বা 12 সেকেণ্ড।

∴ নির্ণেয় সময়=12 সেকেণ্ড।

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি কোন ষ্টেশনের প্ল্যাটফর্মে দাঁড়াইয়া দেখিল যে, 18 মাইল বেগে ধাবমান একটি ট্রেণ 100 গজ দীর্ঘ ঐ প্ল্যাটফর্মকে 20 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণটির দৈর্ঘ্য কত?

ট্রেণটি প্ল্যাটফর্মকে 20 সেকেণ্ডে অতিক্রম করে। ∴ 20 সেকেণ্ডে উহা যে দূরত্ব যায় তাহাই ট্রেণ ও প্ল্যাটফর্মের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি।

60×60 সেকেণ্ডে ট্রেণটি 18×1760 গজ যায়,

∴ 1 " " $\frac{18\times1760}{60\times60}$ " "

∴ 20 " " $\frac{18\times1760\times20}{60\times60}$ গজ বা 176 গজ যায়

∴ নির্ণেয় ট্রেণের দৈর্ঘ্য=176 গজ − 100 গজ=76 গজ।

উদাহরণ 5. একটি ট্রেণ 254 গজ দীর্ঘ একটি সেতুকে 20 সেকেণ্ডে এবং 100 গজ দীর্ঘ একটি সেতুকে 13 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণটির দৈর্ঘ্য ও গতিবেগ নির্ণয় কর।

ট্রেণটি 20 সেকেণ্ডে যায় ট্রেণের দৈর্ঘ্য+254 গজ······(1)

আবার " 13 " " ট্রেণের দৈর্ঘ্য+100 গজ······(2)

∴ (বিয়োগ করিয়া) ট্রেণটি 7 সেকেণ্ডে যায় 154 গজ

∴ " " 20 " " $\frac{154\times20}{7}$ গজ বা 440 গজ।

অতএব, (1) হইতে পাই, ট্রেণের দৈর্ঘ্য+254 গজ=440 গজ,

∴ নির্ণেয় ট্রেণের দৈর্ঘ্য=440 গ. − 254 গ.=186 গজ।

আবার, ∵ ট্রেণটি 7 সেকেণ্ডে যায় 154 গজ,

∴ " 1 " " $\frac{154}{7}$ গজ বা 22 গজ

∴ " 1 ঘণ্টায় যায় $\frac{22\times60\times60}{1760}$ মাইল বা 45 মাইল।

∴ নির্ণেয় ট্রেণের গতি = ঘণ্টায় 45 মাইল।

উদাহরণ 6. **কখ** ও **গঘ** ট্রেণ দুইটির পশ্চাদ্ভাগ **ক** ও **গ** সমসূত্রে আছে। উহাদের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 176 গজ ও 88 গজ এবং উহারা যথাক্রমে 30 মাইল ও 20 মাইল বেগে যায়। **কখ** কতক্ষণে **গঘ**কে অতিক্রম করিবে?

ক ও **গ** পশ্চাদ্ভাগদ্বয় সমসূত্রে আছে। অতএব, **গঘ** ট্রেণকে অতিক্রম করিতে হইলে উভয়ের আপেক্ষিক বেগে **গঘ** দৈর্ঘ্য (88 গজ) অতিক্রম করিতে যে সময় লাগে তত সময় লাগিবে।

এখানে আপেক্ষিক বেগ = ঘণ্টায় (30 − 20) মাইল বা 10 মাইল।

10×1760 গজ অতিক্রম করে 60×60 সেকেণ্ডে

∴ 1 গজ " " $\frac{60\times60}{10\times1760}$ "

∴ 88 গজ " " $\frac{60\times60\times88}{10\times1760}$ সে. বা 18 সেকেণ্ডে।

∴ নির্ণেয় সময় = 18 সেকেণ্ড।

উদাহরণ 7. এক ব্যক্তি 3 মাইল বেগে যাইতেছিল। একই দিকে ঘণ্টায় 28 মাইল বেগে ধাবমান একটি ট্রেণ তাহাকে 9 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণখানির দৈর্ঘ্য কত?

একই দিকে যাইতেছে বলিয়া উভয়ের আপেক্ষিক বেগ ঘণ্টায় (28 − 3) মাইল বা 25 মাইল। লোকটিকে অতিক্রম করিতে ট্রেণকে নিজের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্ব অতিক্রম করিতে হইয়াছে।

∴ ট্রেণের নির্ণেয় দৈর্ঘ্য = ঘণ্টায় 25 মাইল বেগে 9 সেকেণ্ডে যে দূরত্ব যাওয়া যায় = $\frac{25\times1760\times9}{60\times60}$ গজ = 110 গজ।

উদাহরণ 8. এক ব্যক্তি রেল লাইনের পাশ দিয়া ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে চলিতেছিল। 88 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ পিছন দিক হইতে আসিয়া লোকটিকে

10 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল এবং অন্য একটি লোককে ঐভাবে 9 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। দ্বিতীয় লোকটির গতিবেগ নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1924]

প্রথম ব্যক্তি 10 সেকেণ্ডে যায় $\frac{4\times10}{60\times60}$ মাইল বা $\frac{1}{90}$ মাইল।

ট্রেণের দৈর্ঘ্য $=88$ গজ $=\frac{1}{20}$ মাইল।

এক্ষণে প্রথম পক্ষে, ট্রেণটি 10 সেকেণ্ডে যায় (ট্রেণের দৈর্ঘ্য + প্রথম ব্যক্তি 10 সেকেণ্ডে যে দূরত্ব যায়) $=\frac{1}{20}$ মা. $+\frac{1}{90}$ মা. $=\frac{11}{180}$ মাইল ;

∴ ট্রেণটি 9 সেকেণ্ডে যায় $\frac{11\times9}{180\times10}$ বা $\frac{11}{200}$ মাইল।

দ্বিতীয় পক্ষে, ট্রেণটি 9 সেকেণ্ডে যায় (ট্রেণের দৈর্ঘ্য + দ্বিতীয় ব্যক্তি 9 সেকেণ্ডে যে দূরত্ব যায়) ;

∴ দ্বিতীয় ব্যক্তি 9 সেকেণ্ডে যায় (ট্রেণটি 9 সেকেণ্ডে যে দূরত্ব যায় – ট্রেণের দৈর্ঘ্য) $=\frac{11}{200}$ মা. $-\frac{1}{20}$ মা. $=\frac{1}{200}$ মাইল,

∴ দ্বিতীয় ব্যক্তি 1 ঘণ্টায় যায় $\frac{1\times60\times60}{200\times9}$ বা 2 মাইল।

অতএব, দ্বিতীয় ব্যক্তির গতিবেগ = ঘণ্টায় 2 মাইল।

উদাহরণ 9. ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে আসিতেছে এরূপ এক ব্যক্তির সহিত সাক্ষাৎ করিবার জন্য ঘণ্টায় 15 মাইল বেগে চলে এরূপ এক একটি দূতকে প্রতি 10 মিনিট অন্তর পাঠান হইতেছে। কতক্ষণ অন্তর পর পর দূতগুলির সহিত ঐ ব্যক্তির সাক্ষাৎ হইবে ? [পা. প্র. 1926]

দূতগুলিকে 10 মিনিট পর পর পাঠান হইতেছে। দূত 60 মিনিটে 15 মাইল যায়, ∴ 10 মিনিটে যায় $\frac{15}{60}\times10$ মা. বা $\frac{5}{2}$ মাইল।

অতএব, প্রত্যেক দূত তাহার পূর্ব্বগামী দূতের $\frac{5}{2}$ মাইল পিছনে আছে।

∴ প্রথম দূতের সহিত ঐ লোকটির যখন দেখা হয়, তখন দ্বিতীয় দূত এবং ঐ লোকটির মধ্যে ব্যবধান $\frac{5}{2}$ মাইল।

ঐ দূত ও লোকটি পরস্পর সম্মুখীন হইতেছে, সুতরাং 1 ঘণ্টায় উভয়ে মিলিয়া $(15+10)$ বা 25 মাইল ব্যবধান কমাইতে পারে।

∴ $\frac{5}{2}$ মাইল ব্যবধান কমাইতে সময় লাগে $(\frac{5}{2}\div25)$ ঘণ্টা বা 6 মিনিট।

∴ 6 মিনিট অন্তর পর পর দূতগুলির সহিত লোকটির সাক্ষাৎ হইবে।

68. নৌকা ও স্রোতের বেগ

স্থির জলে অর্থাৎ কোন স্রোত না থাকিলে এক ঘণ্টায় নৌকা বাহিয়া যতদূর যাওয়া যায় তাহাকে **নৌকার গতিবেগ** বলে।

আর, এক ঘণ্টায় নদীর স্রোতের যে বেগ অর্থাৎ স্রোতের উপর নৌকাকে ভাসাইয়া দিলে ঐ স্রোতের টানে নৌকাটি এক ঘণ্টায় যে দূরত্ব যায় তাহাই **স্রোতের গতিবেগ**।

স্রোতের অনুকূলে গতিঃ—যদি কোন নৌকা স্রোতের অনুকূলে (with the stream বা down the river) অর্থাৎ স্রোতের দিকে বাহিয়া যায়, তবে 1 ঘণ্টায় নৌকার গতিবেগ ও স্রোতের গতিবেগের **সমষ্টির সমান দূরত্ব** যাইবে।

স্রোতের প্রতিকূলে গতিঃ—যদি কোন নৌকা স্রোতের প্রতিকূলে (against the current বা up the river) বা বিপরীত দিকে বাহিয়া যায়, তবে 1 ঘণ্টায় নৌকার গতিবেগ ও স্রোতের গতিবেগের **অন্তরের** (বিয়োগফলের) **সমান দূরত্ব** যাইবে।

[**দ্রষ্টব্য**ঃ—স্রোতের সঙ্গে যাওয়াকে ভাঁটাইয়া যাওয়া এবং স্রোতের বিরুদ্ধে যাওয়াকে উজাইয়া যাওয়া বলে।]

উদাহরণ 1. একটি নৌকা ভাঁটাইয়া 10 মিনিটে 1 মাইল এবং উজাইয়া অর্দ্ধ ঘণ্টায় 1 মাইল যায়। নৌকার ও স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর।

স্রোতের অনুকূলে 1 ঘণ্টায় যায় নৌকার বেগ + স্রোতের বেগ, এবং স্রোতের প্রতিকূলে 1 ঘণ্টায় যায় নৌকার বেগ − স্রোতের বেগ।

এখানে ভাঁটাইয়া 10 মিনিটে 1 মাইল যায়,

∴ 1 ঘণ্টায় বা 60 মিনিটে যায় 6 মাইল।

আবার, উজাইয়া 30 মিনিটে যায় 1 মাইল,

∴ 1 ঘণ্টায় যায় 2 মাইল।

অতএব, নৌকার গতিবেগ + স্রোতের গতিবেগ = 6 মা···(1)

এবং নৌকার গতিবেগ − স্রোতের গতিবেগ = 2 মা···(2)

∴ (যোগ করিয়া) 2 × নৌকার গতিবেগ = 8 মাইল

∴ নির্ণেয় নৌকার গতিবেগ = ঘণ্টায় 4 মাইল।

এক্ষণে, (1) হইতে পাই, ঘণ্টায় স্রোতের গতি = 6 মা. − 4 মা. = 2 মাইল।

উদাহরণ 2. স্থির জলে নৌকা 1 ঘণ্টায় 6 মাইল যায়, কিন্তু স্রোতের প্রতিকূলে ঐ দূরত্ব যাইতে উহার 3 গুণ সময় লাগে। স্রোতের গতিবেগ নির্ণয় কর।

স্থির জলে 1 ঘণ্টায় যায় 6 মাইল, সুতরাং নৌকার গতিবেগ ঘণ্টায় 6 মাইল। স্রোতের বিরুদ্ধে 6 মাইল যায় 3 ঘণ্টায়, সুতরাং 1 ঘণ্টায় যায় 2 মাইল (ইহাই উভয় বেগের অন্তর)।

∴ ঘণ্টায় নৌকার গতিবেগ − স্রোতের গতিবেগ = 2 মাইল,

কিন্তু ঘণ্টায় নৌকার গতিবেগ 6 মাইল ;

∴ নির্ণেয় স্রোতের গতিবেগ = ঘণ্টায় (6 মা. − 2 মা.) বা 4 মাইল।

69. বৃত্তাকার পথে ভ্রমণ

বৃত্তাকারে ভ্রমণ সম্বন্ধীয় প্রশ্নগুলির সমাধান আপেক্ষিক বেগ সম্বন্ধীয় সমাধানের অনুরূপ।

স্মরণ রাখিতে হইবে যে, বৃত্তাকার পথে (1) একই দিকে ভ্রমণ কালে যদি উভয় ব্যক্তির মধ্যে পুরা পথটি ব্যবধান হয়, তবে উহারা পরস্পর মিলিত হইবে ; (2) আর যদি উভয়ে একই স্থান হইতে বিপরীত দিকে রওনা হয়, তবে উভয়ে মিলিয়া সমস্ত পথটি যাইতে যে সময় লাগে, ততক্ষণ পরে উভয়ে মিলিত হইবে।

উদাহরণ 1. দুই ব্যক্তি একটি 14 মাইল বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একত্রে রওনা হইয়া যথাক্রমে ঘণ্টায় $4\frac{1}{2}$ মাইল ও $2\frac{1}{2}$ মাইল বেগে চলিতে

লাগিল। যদি তাহারা (1) পরস্পর বিপরীত দিকে যায়, (2) একই দিকে যায়, তবে কখন তাহারা পুনরায় মিলিত হইবে ?

(1) প্রথম ক্ষেত্রে, উভয়ে বিপরীত দিকে যাওয়ায় আপেক্ষিক গতিবেগ হইবে ঘণ্টায় $(4\frac{1}{2}+2\frac{1}{2})$ বা 7 মাইল অর্থাৎ উভয়ের মধ্যে যে পুরা পথ ব্যবধান আছে তাহা ঘণ্টায় 7 মাইল কমিয়া আসিবে।

∴ তাহারা $(14 \div 7)$ ঘ. বা 2 ঘণ্টা পরে মিলিত হইবে।

(2) দ্বিতীয় পক্ষে, উভয়ে একই দিকে যাওয়ায় উভয়ের আপেক্ষিক গতিবেগ ঘণ্টায় $(4\frac{1}{2}-2\frac{1}{2})$ বা 2 মাইল অর্থাৎ উভয়ের মধ্যে ঘণ্টায় 2 মাইল ব্যবধান হইবে। আর, এইরূপে পুরা পথ অর্থাৎ 14 মাইল ব্যবধান হইলে উভয়ে মিলিত হইবে।

∴ উভয়ে $(14 \div 2)$ বা 7 ঘণ্টা পরে মিলিত হইবে।

উদাহরণ 2. **ক, খ** ও **গ** একটি 10 মাইল বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একসঙ্গে রওনা হইয়া যথাক্রমে ঘণ্টায় 5 মাইল, 4 মাইল ও $2\frac{1}{2}$ মাইল বেগে একই দিকে চলিতে লাগিল। কতক্ষণ পরে তাহারা পুনরায় যাত্রাস্থানে মিলিত হইবে ?

10 মাইল যাইতে **ক** এর সময় লাগে $(10 \div 5)$ বা 2 ঘণ্টা, **খ**এর লাগে $(10 \div 4)$ বা $\frac{5}{2}$ ঘণ্টা এবং **গ** এর লাগে $(10 \div 2\frac{1}{2})$ বা 4 ঘণ্টা।

অতএব, তাহারা যথাক্রমে 2 ঘণ্টা, $\frac{5}{2}$ ঘণ্টা ও 4 ঘণ্টা অন্তর যাত্রাস্থানে আসে। অতএব, ঐ তিনটি রাশি দ্বারা বিভাজ্য সময়ে তাহারা ঐ যাত্রাস্থানে সকলেই একত্র হইবে।

∴ নির্ণেয় সময় = 2 ঘ., $\frac{5}{2}$ ঘ. ও 4 ঘণ্টার ল. সা. গু. = 20 ঘণ্টা।

উদাহরণ 3. **ক** ও **খ** একটি বৃত্তাকার পথে যথাক্রমে 12 ও 15 মিনিটে একবার ঘোরে। উহারা যদি একই স্থান হইতে রওনা হইয়া (1) একই দিকে এবং (2) বিপরীত দিকে চলিতে থাকে, তবে পুনরায় কতক্ষণ পরে তাহারা মিলিত হইবে ?

1 মিনিটে **ক** পথটির $\frac{1}{12}$ অংশ এবং **খ** $\frac{1}{15}$ অংশ যায়, অতএব

(1) একই দিকে চলিলে উভয়ের মধ্যে 1 মিনিটে ব্যবধান হইবে পথের $(\frac{1}{12}-\frac{1}{15})$ বা $\frac{1}{60}$ অংশ।

বৃত্তাকার পথে উভয়ের মধ্যে পুরা পথ ব্যবধান হইলে তবে উভয়ে মিলিত হয়।

$\therefore$ উভয়ে $(1\div\frac{1}{60})$ মি. বা 60 মিনিট বা 1 ঘণ্টা পরে মিলিত হইবে।

(2) উভয়ে বিপরীত দিকে চলিলে, 1 মিনিটে উভয়ের মধ্যে ব্যবধান হয় পথের $(\frac{1}{12}+\frac{1}{15})$ বা $\frac{3}{20}$ অংশ।

$\therefore$ উহারা মিলিত হইবে $(1\div\frac{3}{20})$ মি. বা 6 মিনিট 40 সেকেণ্ড পরে।

বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 1. **ক** হইতে **খ** স্থানের মধ্যে প্রথমে 8 মাইল পথ চড়াই, তারপর 9 মাইল পথ সমভূমি ও শেষ 4 মাইল পথ উৎরাই। এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 2 মাইল চড়াই, 3 মাইল সমভূমি ও 4 মাইল উৎরাই পথে চলিতে পারে। সে **ক** হইতে **খ**-এ গিয়া পুনরায় **ক**-এ ফিরিয়া আসিল। ইহাতে তাহার কত সময় লাগিল?

ক হইতে **খ**-এ যাইবার সময় চড়াই 8 মাইল, সমভূমি 9 মাইল এবং উৎরাই পথ 4 মাইল ; স্থতরাং **খ** হইতে **ক**-এ ফিরিবার সময় চড়াই 4 মাইল, সমভূমি 9 মাইল ও উৎরাই 8 মাইল পথ হইবে।

$\therefore$ যাতায়াতে মোট চড়াই $(8+4)$ বা 12 মাইল, মোট সমভূমি $(9+9)$ বা 18 মাইল এবং মোট উৎরাই $(4+8)$ বা 12 মাইল।

$\therefore$ নির্ণেয় মোট সময় $=\frac{12}{2}$ ঘ. $+\frac{18}{3}$ ঘ. $+\frac{12}{4}$ ঘ. $=15$ ঘণ্টা।

উদাহরণ 2. একটি শামুক 3 ফুট উচ্চ একটি দণ্ডে উঠিতে লাগিল। সে এক মিনিটে 7 ইঞ্চি উঠে এবং তার পরের মিনিটে 2 ইঞ্চি নামিয়া পড়ে। এইভাবে উঠিলে সে কতক্ষণে দণ্ডটির মাথায় উঠিতে পারিবে?

শামুক প্রথম 1 মিনিটে 7 ইঞ্চি উঠে এবং তার পরের 1 মিনিটে 2 ইঞ্চি পড়িয়া যায়। অতএব, প্রতি 2 মিনিটে সে মোট $(7-2)$ বা 5 ইঞ্চি উঠিবে।

দণ্ডটি মোট 3 ফুট বা 36 ইঞ্চি উচ্চ। উঠানামা করিতে করিতে শামুকটি যখন এরূপ স্থানে উঠিবে, যে স্থান হইতে দণ্ডটির মাথা 7 ইঞ্চি বা 7 ইঞ্চির কম, তখন সে বাকী অংশটুকু একেবারে উঠিয়া যাইবে, তার মধ্যে আর পড়িবে না।

এখন, (36 ই. − 7 ই.) 29 ইঞ্চি, ইহা 5 ইঞ্চি দ্বারা বিভাজ্য নহে। সুতরাং 29 ইঞ্চির পরবর্তী কত ইঞ্চি 5 ইঞ্চি দ্বারা বিভাজ্য তাহা দেখিতে হইবে। অবশ্য উহা 30 ইঞ্চি হইবে। এই 30 ইঞ্চি উঠিতে শামুকের (30 ই. ÷ 5 ই.) বা 6 বার উঠানামা করিতে হইবে এবং তার জন্য সময় লাগিবে 6×2 মি. বা 12 মিনিট। 30 ইঞ্চি উঠার পর বাকী আছে আর 6 ইঞ্চি। মিনিটে 7 ইঞ্চি হিসাবে এই 6 ইঞ্চি উঠিতে সময় লাগে $\frac{6}{7}$ মিনিটে।

∴ দণ্ডটির মাথায় উঠিতে শামুকের মোট $(12+\frac{6}{7})$ বা $12\frac{6}{7}$ মিনিট সময় লাগিবে।

উদাহরণ 3. একটি কুকুর একটি শশককে ধরিবার জন্য তাড়া করিল। শশক তাহার 24 লাফ আগে ছিল। কুকুর যতক্ষণে 5 লাফ দেয় শশক ততক্ষণে 6 লাফ দেয় এবং কুকুর ও শশক প্রতি লাফে যথাক্রমে 3 গজ ও 2 গজ যায়। কুকুরটি তাহার কত লাফে শশককে ধরিবে ?

যে সময়ে কুকুর 5 লাফে (5×3) বা 15 গজ যায়, সেই সময়ে শশক 6 লাফে (6×2) বা 12 গজ যায়। অতএব, কুকুর তাহার প্রতি 5 লাফে শশকের চেয়ে 3 গজ বেশী যায়। শশক তাহার 24 লাফ অর্থাৎ 24×2 গজ বা 48 গজ আগে আছে, কুকুরটি এই 48 গজ ব্যবধান কমাইলে শশককে ধরিবে।

কুকুরটি 3 গজ ব্যবধান কমায় নিজের 5 লাফে

∴ „ 1 গজ „ „ „ $\frac{5}{3}$ „

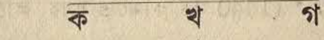
∴ „ 48 গজ „ „ „ $\frac{5}{3}\times 48$ লাফে বা 80 লাফে।

অতএব, কুকুরটি তাহার 80 লাফে শশককে ধরিবে।

উদাহরণ 4 কোন স্থানে 4 মিনিট অন্তর কামান দাগা হইতেছিল। ট্রেণে চড়িয়া এক ব্যক্তি সেই দিকে অগ্রসর হইবার সময় 3 মিনিট 50 সেকেণ্ড

অন্তর পর পর দুইটি কামান দাগার শব্দ শুনিল। শব্দের গতি প্রতি সেকেণ্ডে 1265 ফুট হইলে ট্রেণের গতিবেগ নির্ণয় কর।

মনে কর, **ক** চিহ্নিত স্থানে কামান দাগা হইতেছে এবং লোকটি প্রথম শব্দ **গ** ও দ্বিতীয় শব্দ **খ** চিহ্নিত স্থানে শুনিল। যদি লোকটি **গ**-তেই দাঁড়াইয়া থাকিত, তবে 4 মিনিট পরে দ্বিতীয় শব্দ শুনিত; কিন্তু এখানে বলা আছে



3 মি. 50 সে. পরে সে দ্বিতীয় শব্দ শুনিয়াছে। অতএব, বুঝা গেল যে লোকটি প্রথম শব্দ শোনার পর কামানের দিকে **গখ** দূরত্ব আগাইয়া যাওয়ায় দ্বিতীয় শব্দকে আর **খগ** দূরত্ব যাইতে হইল না বলিয়া ঐ শব্দ শুনিতে (4 মি. – 3 মি. 50 সে.) বা 10 সেকেণ্ড কম সময় লাগিল।

∴ **খগ** দূরত্ব যাইতে ট্রেণের 3 মি. 50 সে. বা 230 সেকেণ্ড এবং শব্দের 10 সেকেণ্ড লাগে।

∴ **খগ** দূরত্ব $=1265$ ফুট $\times 10$, এই দূরত্ব ট্রেণটি 230 সেকেণ্ড যায়।

∴ ট্রেণটি 1 সেকেণ্ডে যায় $\frac{1265\times10}{230}$ ফুট,

∴ ট্রেণটি ঘণ্টায় যায় $\frac{1265\times10\times60\times60}{230\times3\times1760}$ মাইল বা $37\frac{1}{2}$ মাইল।

∴ নির্ণেয় ট্রেণের গতি = ঘণ্টায় $37\frac{1}{2}$ মাইল।

উদাহরণ 5. কোন নগর হইতে 10 সেকেণ্ড অন্তর কামান দাগা হইতেছিল। একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে নগরের দিকে আসিতেছিল। যদি শব্দের গতিবেগ সেকেণ্ডে 1144 ফুট হয়, তবে ঐ ট্রেণের যাত্রীরা কত সেকেণ্ড অন্তর কামানের শব্দ শুনিতেছিল? [বো. প্র. 1897-98]

[এই অঙ্ক 53 পৃষ্ঠার উদাহরণ 9এর মত কষিতে হইবে।]

10 সেকেণ্ড অন্তর কামান দাগা হইতেছে। 10 সেকেণ্ডে শব্দ 1144×10 ফুট যায়; সুতরাং কামানের একটি শব্দ পূর্ব্ববর্ত্তী শব্দের 11440 ফুট পিছনে আছে। প্রথম শব্দ যখন যাত্রীরা শুনিল তখন দ্বিতীয় শব্দের সহিত তাহাদের ব্যবধান 11440 ফুট।

ট্রেণটি 1 ঘণ্টায় 30 মাইল যায়, ∴ উহা 1 সেকেণ্ডে যায় $\frac{30\times3\times1760}{60\times60}$ ফুট বা 44 ফুট।

শব্দ ও যাত্রীরা পরস্পর সম্মুখীন হইতেছে বলিয়া প্রতি সেকেণ্ডে ঐ ব্যবধান (1144+44) বা 1188 ফুট কমে।

∴ 11440 ফুট কমিতে সময় লাগে $\frac{11440}{1188}$ সেকেণ্ড বা $9\frac{17}{27}$ সেকেণ্ড। অতএব, যাত্রীরা $9\frac{17}{27}$ সেকেণ্ড অন্তর কামানের পর পর শব্দ শুনিবে।

প্রশ্নমালা 51

1. দুইটি বিভিন্ন স্থান হইতে দুইটি ট্রেণ পরস্পরের দিকে অগ্রসর হইতেছিল। প্রথম ট্রেণ ঘণ্টায় 45 মাইল এবং দ্বিতীয় ট্রেণ ঘণ্টায় 33 মাইল গিয়াছিল। যখন উভয় ট্রেণের সাক্ষাৎ হইল, তখন একটি অপরটি অপেক্ষা 60 মাইল বেশী গিয়াছে। উভয় স্থানের দূরত্ব কত?

2. এক ব্যক্তিকে কোন নির্দ্দিষ্ট সময়ে একটি সভায় পৌছিতে হইবে। ঘণ্টায় 6 মাইল করিয়া গেলে তাহার তথায় পৌছিতে 12 মিনিট বিলম্ব হয়, কিন্তু ঘণ্টায় 8 মাইল করিয়া গেলে 8 মিনিট পূর্ব্বে পৌছায়। তাহাকে কত দূর যাইতে হইবে?

3. একটি ট্রেণকে 250 মাইল যাইতে হইবে, কিন্তু 103 মাইল যাইবার পর উহার গতিবেগ $\frac{1}{6}$ কমাইতে হইল এবং ইহার জন্য ট্রেণটি 1 ঘণ্টা 10 মিনিট বিলম্বে পৌছিল। উহার স্বাভাবিক গতিবেগ নির্ণয় কর।

4. একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যাইলে কোন নির্দ্দিষ্ট দূরত্ব যাইতে যে সময় লাগে, ঘণ্টায় 24 মাইল যাইলে তাহা অপেক্ষা 1 ঘণ্টা বেশী সময় লাগে। ঐ দূরত্ব কত?

5. **ক** ও **খ** কোন স্থানে যাইবার জন্য একই সময়ে রওনা হইল। **খ**, **ক** এর $\frac{4}{5}$ বেগে চলিয়া **ক** এর $3\frac{1}{4}$ ঘণ্টা পরে ঐস্থানে পৌছিল। ঐস্থানে যাইতে কাহার কত সময় লাগিয়াছিল? [মা. প্র. 1883]

6. একটি ট্রেণ প্রাতে 8টা 20 মিনিটে লাহোর হইতে ছাড়িয়া ঘণ্টায় 24 মাইল বেগে চলিয়া বেলা 10টা 5 মিনিটে অমৃতসরে পৌছিল। ট্রেণটি একটি ষ্টেশনে 10 মিনিট এবং অপর তিনটি ষ্টেশনে 5 মিনিট করিয়া থামিয়াছিল। লাহোর হইতে অমৃতসরের দূরত্ব কত? [পা. প্র. 1893]

7. এক ব্যক্তি 6 ঘণ্টায় 80 মাইল পথ গিয়াছে। সে উহার কতকাংশ ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে এবং অবশিষ্টাংশ ঘণ্টায় 18 মাইল বেগে গিয়াছে। সে কি বেগে কত মাইল গিয়াছে তাহা নির্ণয় কর।

8. **ক** স্থান হইতে **খ** স্থানে যাইতে প্রথমে 3 মাইল চড়াই, পরে 8 মাইল সমভূমি ও শেষের 6 মাইল উৎরাই পথ। এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 1 মাইল চড়াই পথে, 4 মাইল সমভূমিতে ও 6 মাইল উৎরাই পথে যাইতে পারে। **ক** হইতে **খ**-তে গিয়া আবার **ক**-তে ফিরিয়া আসিতে তাহার মোট কত সময় লাগিবে?

9. কোন ট্রেণ ঘণ্টায় 42 মাইল চলিলে যথাসময়ে গন্তব্য স্থানে পৌছায়, কিন্তু ঘণ্টায় 40 মাইল চলিলে সেখানে পৌছিতে 15 মিনিট বিলম্ব হয়। গন্তব্য স্থানের দূরত্ব কত? [ঢা. প্র. 1927]

10. **ক** ও **খ** দুই ব্যক্তির মধ্যে ব্যবধান 95 মাইল। **ক** ঘণ্টায় 8 মাইল এবং **খ** ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে সাইকেলে চড়িয়া প্রাতে 7টার সময় পরস্পরের অভিমুখে চলিতে লাগিল। এক ঘণ্টা পরে পথে দুর্ঘটনার জন্য **ক**-এর আধ ঘণ্টা সময় নষ্ট হয়। তাহারা কখন মিলিত হইয়াছিল? [ক. প্র. 1932]

11. রাম ও হরি যথাক্রমে **ক** ও **খ** নামক গ্রাম হইতে রওনা হইয়া পরস্পরের অভিমুখে যাইতে লাগিল। রাম ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে চলিয়া 7 ঘণ্টা পরে যেস্থানে হরির সহিত মিলিত হইল সেই স্থানটি উভয় গ্রামের মধ্যস্থল হইতে **খ**এর দিকে 2 মাইল দূরে। ঐ দুই স্থানের দূরত্ব কত?

12. **ক**, **খ** ও **গ** প্রতি ঘণ্টায় যথাক্রমে 3, 4 ও 5 মাইল বেগে চলিতে পারে। তাহারা পুনা হইতে যথাক্রমে 1টা, 2টা ও 3টার সময় রওনা হইল। **খ** যখন **ক**-কে ধরিল তখন সে একটি সংবাদ দিবার জন্য **ক**-কে **গ** এর নিকট পাঠাইল। **গ** কখন সংবাদটি পাইবে? [বো. প্র. 1889]

13. **ক** ও **খ** দুই স্থানের দূরত্ব 25 মাইল। একই সময় কৃষ্ণ **ক** হইতে **খ** এর দিকে এবং পার্থ **খ** হইতে **ক** এর দিকে রওনা হইয়া 4 ঘণ্টা পরে উভয়ে মিলিত হইল। ইহার 2 ঘণ্টা 15 মিনিট পরে কৃষ্ণ **খ** স্থানে পৌছাইলে উহাদের গতিবেগ কত ?

14. দুইটি স্থানের মধ্যে দূরত্ব 40 মাইল। দুই ব্যক্তি ঐ দুই স্থান হইতে একই সময়ে পরস্পরের দিকে চলিতে আরম্ভ করিয়া $6\frac{2}{3}$ ঘণ্টায় মিলিত হইল। যদি তাহাদের একজন দ্বিগুণ বেগে চলিত, তবে ঐ সময়ের $\frac{3}{4}$ অংশ সময়ে উভয়ে মিলিত হইত। ঘণ্টায় তাহাদের গতিবেগ কত ? [পা. প্র. 1931]

15. 44 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে যাইতেছে ; কতক্ষণে উহা একটি টেলিগ্রাফের খুঁটি অতিক্রম করিবে ?

16. একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 36 মাইল বেগে চলিয়া 20 সেকেণ্ডে একটি 200 গজ দীর্ঘ ষ্টেশন অতিক্রম করিল। ট্রেণটির দৈর্ঘ্য কত ?

17. 184 ফুট ও 223 ফুট দীর্ঘ দুইখানি ট্রেণ যথাক্রমে 21 ও 36 মাইল বেগে একই দিকে চলিতে লাগিল। প্রথম ট্রেণ কতক্ষণে দ্বিতীয় ট্রেণকে অতিক্রম করিবে ? [ব. প্র. 1881]

18. ঘণ্টায় $33\frac{3}{4}$ মাইল বেগে ধাবমান 130 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ কতক্ষণে 200 গজ দীর্ঘ একটি ষ্টেশনকে অতিক্রম করিবে ?

[ক. প্র. 1951 ; ঢা. বো. 1937]

19. একখানি ট্রেণ 5 সেকেণ্ডে একটি টেলিগ্রাফের খুঁটি এবং 10 সেকেণ্ডে 330 ফুট দীর্ঘ একটি প্ল্যাটফর্ম্ম অতিক্রম করিল। ট্রেণখানির দৈর্ঘ্য ও গতিবেগ নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1930]

20. একটি ট্রেণ 220 গজ দীর্ঘ সেতুকে 30 সেকেণ্ডে এবং 352 গজ দীর্ঘ ষ্টেশনকে 39 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণটির দৈর্ঘ্য ও গতিবেগ কত ?

21. ঘণ্টায় 50 মাইল বেগে ধাবমান একটি ট্রেণের যাত্রীকে বিপরীতগামী 220 গজ দীর্ঘ একটি মালগাড়ী 6 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। মালগাড়ীর গতিবেগ কত ?

22. 88 গজ ও 44 গজ দীর্ঘ দুইখানি ট্রেণের পশ্চাদ্ভাগ সমসূত্রে আছে। উহারা একই সময়ে যথাক্রমে ঘণ্টায় 25 মাইল ও 20 মাইল বেগে যাইতে আরম্ভ করিল। প্রথম ট্রেণ কতক্ষণে দ্বিতীয় ট্রেণকে ছাড়িয়া যাইবে?

23. 115 গজ ও 88 গজ দীর্ঘ দুইখানি ট্রেণের অগ্রভাগ সমসূত্রে আছে। উহাদের গতিবেগ যথাক্রমে ঘণ্টায় 22 মাইল ও 34 মাইল। একই সময়ে উভয় ট্রেণ রওনা হইলে দ্বিতীয় ট্রেণ কতক্ষণে প্রথম ট্রেণকে অতিক্রম করিবে?

24. 110 গজ ও 88 গজ দীর্ঘ দুইটি ট্রেণ যথাক্রমে ঘণ্টায় 20 মাইল ও 25 মাইল বেগে যাইতেছে। যদি উহারা (1) একই দিকে (2) বিপরীতদিকে চলিতে থাকে, তবে কতক্ষণে পরস্পরকে অতিক্রম করিবে? [ক. প্র. 1947]

25. 100 গজ ও 98 গজ দীর্ঘ দুইটি ট্রেণ একই দিকে চলিয়া 27 সেকেণ্ডে এবং বিপরীত দিকে চলিয়া 9 সেকেণ্ডে পরস্পরকে অতিক্রম করে। ট্রেণ দুইটির গতিবেগ নির্ণয় কর।

26. 431 ফুট দীর্ঘ একখানি যাত্রীগাড়ী ও 713 ফুট দীর্ঘ একখানি মালগাড়ী যথাক্রমে ঘণ্টায় 41 মাইল ও 28 মাইল বেগে চলিতেছে। প্রথম গাড়ীখানি কতক্ষণে দ্বিতীয় গাড়ীকে অতিক্রম করিবে? [ব. প্র. 1882]

27. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে যাইতেছিল। ঘণ্টায় 22 মাইল বেগে ধাবমান একটি ট্রেণ পিছন দিক হইতে আসিয়া তাহাকে 10 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণের দৈর্ঘ্য কত?

28. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 3 মাইল বেগে যাইতেছিল। 110 গজ দীর্ঘ ও ঘণ্টায় 28 মাইল বেগে ধাবমান একটি ট্রেণ পিছন দিক হইতে আসিয়া তাহাকে কতক্ষণে অতিক্রম করিবে?

29. 176 গজ দীর্ঘ একখানি গাড়ী ঘণ্টায় 35 মাইল বেগে যাইতেছে। এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে গাড়ীখানির (1) একই দিকে, (2) বিপরীত দিকে চলিতেছে। গাড়ীখানি কতক্ষণে লোকটিকে অতিক্রম করিবে?

30. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 2 মাইল এবং অপর ব্যক্তি ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে রেলপথের পাশ দিয়া একই দিকে যাইতেছিল। পিছন দিক হইতে একটি

ট্রেণ আসিয়া উহাদিগকে যথাক্রমে 9 ও 10 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণ-খানির দৈর্ঘ্য ও গতিবেগ নির্ণয় কর। [যু. প্র. 1923]

31. দুইজন লোক একই দিকে যাইতেছিল। 110 গজ দীর্ঘ একটি গাড়ী প্রথম ব্যক্তিকে 9 সেকেণ্ডে এবং দ্বিতীয় ব্যক্তিকে $9\frac{3}{8}$ সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। প্রথম ব্যক্তির গতি ঘণ্টায় 3 মাইল হইলে, দ্বিতীয় ব্যক্তির গতিবেগ কত ?

[প. ব. বো. 1952]

32. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 6 মাইল বেগে যাইতেছিল ; 132 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ পিছন হইতে আসিয়া 12 সেকেণ্ডে তাহাকে অতিক্রম করিয়া গেল এবং 20 মিনিট পরে আর এক ব্যক্তিকে ধরিয়া তাহাকে 11 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। ট্রেণটি দ্বিতীয় ব্যক্তিকে ধরিবার কত পরে প্রথম ব্যক্তি দ্বিতীয় ব্যক্তির সহিত মিলিত হইবে ? [মা. প্র. 1879]

33. ঘণ্টায় 7 মাইল বেগে এক ব্যক্তি কোন সহরের দিকে আসিতেছিল। ঐ সহর হইতে 15 মিনিট অন্তর তাহার নিকট দূত পাঠান হইতেছিল। দূত-গুলি যদি ঘণ্টায় 8 মাইল বেগে যায়, তবে কতক্ষণ অন্তর পর পর দূতগণের সহিত লোকটির সাক্ষাৎ হইবে ?

34. ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে কোন নগরের দিকে আসিতেছে এরূপ এক ব্যক্তির নিকট নগর হইতে একই সময় অন্তর পর পর দূত পাঠান হইতেছিল। দূতগণ যদি ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে যায় এবং 8 মিনিট অন্তর তাহাদের সহিত লোকটির সাক্ষাৎ হয়, তবে কত মিনিট অন্তর দূত পাঠান হইয়াছিল ?

35. স্থির জলে এক ব্যক্তি ঘণ্টায় 9 মাইল নৌকা চালাইয়া যায় ; কিন্তু স্রোতের বিপরীত দিকে আসিতে 3 গুণ সময় লাগে। স্রোতের বেগ নির্ণয় কর। [সি. সা.]

36. এক মাঝি দাঁড় বাহিয়া 8 ঘণ্টায় স্রোতের অনুকূলে 12 মাইল গেল এবং স্রোতের প্রতিকূলে ফিরিয়া আসিতে তাহার 3 গুণ সময় লাগিল। স্রোতের ও নৌকার বেগ নির্ণয় কর। [যু. প্র. 1920]

37. একটি নৌকা ভাটাইয়া 6 মিনিটে 1 মাইল এবং উজাইয়া 1 ঘণ্টায় 6 মাইল গেল ; নৌকার ও স্রোতের বেগ কত ?

38. একখানি বাষ্পীয় পোত স্রোতের অনুকূলে 3 ঘণ্টায় 42 মাইল গেল এবং 7 ঘণ্টায় ফিরিয়া আসিল। ঐ পোত ও স্রোতের বেগ নির্ণয় কর।

39. মোট 9 ঘণ্টায় এক মাঝি স্রোতের অনুকূলে কোন স্থানে গিয়া স্রোতের প্রতিকূলে ফিরিয়া আসিল। নৌকার ও স্রোতের বেগ যথাক্রমে ঘণ্টায় 6 মাইল ও 2 মাইল হইলে, ঐ স্থানের দূরত্ব কত ?

40. কোন নদীতীরে **ক, খ** ও **গ** তিনটি স্থান আছে। **খ** স্থানটি **ক** ও **গ** এর ঠিক মধ্যবর্তী। **ক** হইতে **খ**-তে গিয়া ফিরিয়া আসিতে একটি নৌকার 5 ঘণ্টা 15 মিনিট এবং **ক** হইতে **গ**-তে যাইতে 7 ঘণ্টা সময় লাগিল। **গ** হইতে **ক**-তে ফিরিতে নৌকাটির কত সময় লাগিবে ? [বো. প্র. 1892]

41. এক ব্যক্তি স্রোতের অনুকূলে ঘণ্টায় 8 মাইল ও প্রতিকূলে ঘণ্টায় 5 মাইল যাইতে পারে। যদি নৌকার বেগ ঘণ্টায় 1 মাইল বাড়ে এবং স্রোতের বেগ ঘণ্টায় 1 মাইল কমে, তবে 12 মাইল যাতায়াতে কত সময় কম বা বেশী লাগিবে ?

42. তিনটি বালক 15 গজ পরিধি-বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একই সময়ে একই দিকে দৌড়াইতে আরম্ভ করিল। যদি উহারা ঘণ্টায় যথাক্রমে 6, 7 ও 8 মাইল দৌড়ায়, তবে কত সেকেণ্ড পরে সকলে পুনরায় মিলিত হইবে ? [ক. প্র. 1880]

43. 5 মাইল পরিধি-বিশিষ্ট বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একই সময়ে একই দিকে চলিতে আরম্ভ করিয়া ঘণ্টায় **ক** $2\frac{1}{2}$ মাইল, **খ** 3 মাইল ও **গ** 2 মাইল বেগে চলিল। কতক্ষণ পরে তাহারা পুনরায় যাত্রাস্থানে মিলিত হইবে ?

44. একটি বৃত্তাকার পথের পরিধি $1\frac{7}{8}$ মাইল। 5 জন লোক একই সময় উহার চারিদিকে যথাক্রমে ঘণ্টায় 3, $3\frac{3}{4}$, 4, $4\frac{1}{2}$ ও 5 মাইল বেগে ঘুরিতে আরম্ভ করিল। কতক্ষণ পরে তাহারা পুনরায় যাত্রাস্থলে মিলিত হইবে ? [মা. প্র. 1880]

45. একটি বৃত্তাকার পথ এক ব্যক্তি 10 মিনিটে এবং আর এক ব্যক্তি 12 মিনিটে একবার ঘুরিতে পারে। উহারা যদি একই স্থান হইতে একই সময়ে ঘুরিতে আরম্ভ করে এবং উভয়ে (1) একই দিকে, (2) পরস্পর বিপরীত দিকে চলে, তবে কখন তাহারা পুনরায় মিলিত হইবে ?

46. একটি বৃত্তাকার পথের পরিধি 984 গজ। দুই ব্যক্তি একই স্থান হইতে রওনা হইয়া পরস্পর বিপরীত দিকে দৌড়াইতে লাগিল। উহাদের গতিবেগ যথাক্রমে ঘণ্টায় 10 ও $10\frac{1}{2}$ মাইল। কখন ও কোথায় তাহারা (1) প্রথম বার ও (2) দ্বিতীয় বার মিলিত হইবে ? [ক. প্র. 1934]

47. 60 মাইল পরিধি-বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একই সময়ে **ক, খ** ও **গ** যথাক্রমে ঘণ্টায় 2, 5 ও 3 মাইল বেগে চলিতে আরম্ভ করিল। যদি **ক** ও **খ** একই দিকে এবং **খ** উহাদের বিপরীত দিকে চলিতে থাকে, তবে তাহারা কখন পুনরায় একত্রে মিলিত হইবে ?

48. একটি কুকুর হইতে একটি শশক তাহার নিজের 60 লাফ দূরে আছে। শশক যতক্ষণে 5 বার লাফায় কুকুর ততক্ষণে 4 বার লাফায় এবং এক লাফে শশক 2 গজ ও কুকুর 3 গজ যায়। কুকুরটি কত লাফ দিয়া শশকটিকে ধরিবে ? [ঢা. বো. 1938]

49. একটি কুকুর একটি শশককে তাড়া করিল। শশক যতক্ষণে 5 বার লাফায়, কুকুর ততক্ষণে 4 বার লাফায়, কিন্তু কুকুরের 3 লাফ শশকের 4 লাফের সমান। কুকুর ও শশকের গতিবেগের অনুপাত নির্ণয় কর। [ক. প্র. 1935]

50. একটি বানর 33 ফুট উচ্চ একটি তৈলাক্ত দণ্ডের উপর উঠিতে লাগিল। সে এক মিনিটে 7 ফুট উঠে এবং পর-মিনিটে 4 ফুট নামিয়া যায়। এইভাবে ঐ দণ্ডের মাথায় উঠিতে বানরটির কত সময় লাগিবে ? [ক. প্র. 1939]

51. একটি শামুক রাত্রিকালে 12 ঘণ্টায় 1 ফুট $7\frac{1}{2}$ ইঞ্চি উঠে এবং দিনের বেলায় 12 ঘণ্টায় 11 ইঞ্চি নামে। এইরূপে 93 ফুট উচ্চ একটি দণ্ডের মাথায় উঠিতে উহার কত ঘণ্টা সময় লাগিবে ? [ক. প্র. 1943]

52. একটি ট্রেণ দিল্লী হইতে টুণ্ডালা যাইবার জন্য বিকালে 4 টার সময় রওনা হইল এবং 4টা 30 মিনিটে $12\frac{3}{4}$ মাইল দূরবর্ত্তী একটি ষ্টেশনে প্রথম থামিল। যদি সমস্ত দূরত্ব $127\frac{1}{2}$ মাইল হয় এবং সমস্ত সময়ের 20% ষ্টেশন-গুলিতে থামিবার জন্য লাগিয়া থাকে, তবে ঐ ট্রেণ কখন টুণ্ডালায় পৌঁছিবে ?

53. কোন স্থানে 5 মিনিট অন্তর কামান দাগা হইতেছিল এবং সেই দিকে একটি ট্রেণ অগ্রসর হইতেছিল। ঐ ট্রেণের কোন যাত্রী 4 মিনিট 49 সেকেণ্ড অন্তর কামানের পরপর দুইটি শব্দ শুনিল। শব্দের গতি প্রতি সেকেণ্ডে 1156 ফুট হইলে, ট্রেণের গতিবেগ কত ?

54. 10 মিনিট অন্তর কোন সহরে তোপ পড়িতেছিল এবং সেই দিকে একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 30 মাইল বেগে অগ্রসর হইতেছিল। শব্দের গতি সেকেণ্ডে 1156 ফুট হইলে, ঐ ট্রেণের যাত্রী কতক্ষণ অন্তর পরপর দুইটি তোপধ্বনি শুনিবে ?

55. একটি দুর্গ হইতে দুইবার তোপধ্বনি হইল। কোন অশ্বারোহী ঘণ্টায় 14 মাইল বেগে সেইদিকে যাইবার সময় 10 মিনিট অন্তর ঐ শব্দ দুইটি শুনিল। শব্দের গতি সেকেণ্ডে 1120 ফুট হইলে, কতক্ষণ অন্তর তোপধ্বনি করা হইয়াছিল ?

56. এক ব্যক্তি গুলি ছোড়ার $3\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড পরে 561 গজ দূরবর্ত্তী চাঁদমারিতে গুলি লাগার শব্দ শুনিতে পাইল। চাঁদমারির পিছন দিকে 187 গজ দূরে অপর এক ব্যক্তি গুলি ছোড়ার শব্দ শুনিবার $\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড পরে চাঁদমারিতে গুলি লাগার শব্দ শুনিল। গুলির ও শব্দের গতিবেগ নির্ণয় কর।

57. এক ব্যক্তি 550 গজ দূরবর্ত্তী চাঁদমারি লক্ষ্য করিয়া গুলি করার 4 সেকেণ্ড পরে গুলি লাগার শব্দ শুনিল। ঐ ব্যক্তি ও চাঁদমারির সমদূরবর্ত্তী কোন লোক গুলি করার শব্দ শুনিবার $2\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড পরে গুলি লাগার শব্দ শুনিল। শব্দের বেগ নির্ণয় কর। [ঢা. প্র. 1933]

58. আধ মাইল গোলাকার পথে **ক** ও **খ** এর মধ্যে 4 মাইলের দৌড় প্রতিযোগিতা হইতেছিল। **ক** ষষ্ঠবার আবর্ত্তনের মধ্যভাগে **খ** এর সহিত মিলিত হইয়াছিল। **ক** কত মাইলে জয়লাভ করিবে? [গৌ. প্র. 1948]

59. এক ব্যক্তি কোন বাসের পথে চলিতেছিল এবং ঐ পথে একই দিকে 10 মিনিট অন্তর বাস ছাড়া হইতেছিল। বাসের গতি ঘণ্টায় 8 মাইল এবং এক একখানি বাস লোকটিকে 15 মিনিট অন্তর অতিক্রম করিতেছিল। (1) লোকটি কত বেগে চলিতেছিল এবং (2) সে যদি বিপরীত দিকে চলিত, তবে কতক্ষণ অন্তর পরপর বাসগুলির সহিত তাহার সাক্ষাৎ হইত?

[ঢা. বো. 1945]

60. একই সময়ে একটি ট্রেণ কলিকাতা হইতে মধুপুরের দিকে এবং আর একটি ট্রেণ মধুপুর হইতে কলিকাতার দিকে রওনা হয়। যদি তাহাদের সাক্ষাতের 1 ঘণ্টা ও 4 ঘণ্টা পরে ট্রেণ দুইটি যথাক্রমে মধুপুর ও কলিকাতায় পৌঁছায়, তবে প্রমাণ কর যে একটি ট্রেণের গতিবেগ অন্য ট্রেণের গতিবেগের দ্বিগুণ। [ক. প্র. 1946]

তৃতীয় অধ্যায়

অনুপাত

70. (ক) এক জাতীয় দুইটি রাশির মধ্যে তুলনা করিয়া একটি রাশি আর একটি রাশির কত অংশ বা কত গুণ, তাহা যাহা দ্বারা প্রকাশ করা হয়, তাহাকে রাশি দুইটির **অনুপাত** (Ratio) বলে। অতএব, অনুপাত হইল দুইটি সমজাতীয় রাশির বা সংখ্যার পরস্পর সম্বন্ধ।

ইহা হইতে বুঝা যায় যে, দুইটি সমজাতীয় রাশির অনুপাত নির্ণয় করিতে হইলে প্রথমটিকে দ্বিতীয়টি দ্বারা ভাগ করিতে হয় ; অর্থাৎ প্রথমটি হইবে লব এবং দ্বিতীয়টি হইবে হর। সুতরাং রাশি দুইটিকে একই এককে পরিণত করিয়া অনুপাত নির্ণয় করিতে হয়।

(খ) যে দুইটি রাশির মধ্যে অনুপাত নির্ণয় করা হয় তাহাদের প্রথমটিকে **পূর্ব্ব রাশি** (Antecedent) এবং দ্বিতীয়টিকে **উত্তর রাশি** (Consequent) বলা হয়। ঐ রাশি দুইটিকে অনুপাতের দুইটি **পদ** (Terms of the Ratio) বলে।

লিখিবার ও পড়িবার নিয়ম ঃ—অনুপাত নির্ণয় করিতে প্রথম রাশিকে দ্বিতীয় রাশি দ্বারা ভাগ করিতে হয় বলিয়া রাশি দুইটির মধ্যে ভাগ-চিহ্নের (÷) সংক্ষিপ্ত আকারে ':' চিহ্ন দিতে হয়। 3 : 5 কে পড়িবার সময় 3 অনুপাত 5 পড়িতে হইবে।

দৃষ্টান্তগুলি লক্ষ্য কর ঃ—

(1) 6 ও 11 এর অনুপাত $= \frac{6}{11} = 6 : 11$;

(2) 3 টাকা ও 5 টাকার অনুপাত $= \frac{3 \text{ টা.}}{5 \text{ টা.}} = \frac{3}{5} = 3 : 5$;

(3) 2 গজ ও 5 ফুটের অনুপাত $= \frac{6 \text{ ফুট}}{5 \text{ ফুট}} = \frac{6}{5} = 6 : 5$;

(4) 5 আনা 4 পাই : 1 টাকা $= \frac{5 \text{ আ. } 4 \text{ পা.}}{1 \text{ টা.}} = \frac{\frac{1}{3} \text{ টা.}}{1 \text{ টা.}} = \frac{1}{3} = 1 : 3.$

(গ) একজাতীয় দুইটি সংখ্যার ভাগফল শুদ্ধ সংখ্যা হয় বলিয়া দুইটি রাশির অনুপাত সকল স্থলেই **শুদ্ধ সংখ্যা** হইবে। উহা কখনও বদ্ধ সংখ্যা হইতে পারে না। দুইটি বদ্ধ বা মিশ্র রাশির অনুপাত গঠিত হইলে উহা আর বদ্ধ সংখ্যা বা মিশ্র রাশি থাকে না, শুদ্ধ সংখ্যা হইয়া যায়। যথা, 3 টাকা : 4 টাকা, 3 গজ : 4 গজ, 3 মণ : 4 মণ, ইহারা প্রত্যেকেই $\frac{3}{4}$, সুতরাং শুদ্ধ রাশি। অতএব, দুইটি রাশির অনুপাত উহাদের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে না।

বিভিন্ন জাতীয় দুইটি রাশির মধ্যে তুলনা করিয়া একটি আর একটির কত গুণ বা অংশ বলা যায় না ; সুতরাং তাহাদের অনুপাত হইতে পারে না। যথা, 4 মণ 6 টাকার কত অংশ তাহা বলা যায় না, কারণ 4 মণকে 6 টাকা দ্বারা ভাগ করা সম্ভব নহে ; সুতরাং 4 মণ : 6 টাকা, এইরূপ অনুপাত হইতে পারে না।

(ঘ) **গুরু অনুপাত ও লঘু অনুপাত** :—অনুপাতের রাশি বা পদ দুইটি সমান হইলে তাহাকে **সাম্যানুপাত** (Ratio of equality) বলে ; তখন উহা 1 এর সমান হয়। আর ঐ পদ দুইটি অসমান হইলে তাহাকে **বৈষম্যানুপাত** (Ratio of inequality) বলে।

যদি অনুপাতের পূর্ব্ব রাশি উত্তর রাশি অপেক্ষা বৃহত্তর হয়, তবে সেই অনুপাত 1 অপেক্ষা বৃহত্তর কোন অপ্রকৃত ভগ্নাংশ বা পূর্ণসংখ্যা হয়। ঐ অনুপাতকে **গুরু অনুপাত** বা **গুরু বৈষম্যানুপাত** (Ratio of greater inequality) বলে। আর, অনুপাতের পূর্ব্ব রাশি উত্তর রাশি অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর হইলে তাহাকে **লঘু অনুপাত** বা **লঘু বৈষম্যানুপাত** (Ratio of less inequality) বলে। ইহা 1 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর কোন ভগ্নাংশ হয়। যথা— 1 : 1, 2 টাকা : 32 আনা, ইত্যাদি সাম্যানুপাত ; 4 : 2, 5 মণ : 4 মণ, ইত্যাদি গুরু অনুপাত ; 5 : 6, 3 গজ : 7 গজ ইত্যাদি লঘু অনুপাত।

(ঙ) **ব্যস্ত অনুপাত** :—দুইটি অনুপাতের মধ্যে যদি একটির পূর্ব্ব রাশি ও উত্তর রাশি যথাক্রমে অন্যটির উত্তর রাশি ও পূর্ব্ব রাশি হয়, তাহা হইলে অনুপাত দুইটির যে কোনটিকে অপরটির **ব্যস্ত** বা **বিপরীত অনুপাত** (Inverse ratio) বা **অন্যোন্যক** (Reciprocal) বলা হয়। যথা,—3 : 4 এর

ব্যস্ত অনুপাত 4 : 3, এবং 4 : 3 এর ব্যস্ত অনুপাত 3 : 4। $\frac{2}{3}$) এর অন্যোন্যক $\frac{3}{2}$, 3 এর অন্যোন্যক $\frac{1}{3}$ হইবে।

(চ) সরল ও মিশ্র ভেদে অনুপাত দুই প্রকার। 4 টাকা : 5 টাকা, ইহাকে **সরল অনুপাত** (Simple ratio) বলে। আর, দুই বা ততোধিক অনুপাতের পূর্ব্ব রাশিগুলির ক্রমিক গুণফলকে পূর্ব্ব রাশি এবং উত্তর রাশিগুলির ক্রমিক গুণফলকে উত্তর রাশি করিয়া লিখিলে যে অনুপাত উৎপন্ন বা গঠিত হয়, তাহাকে ঐ অনুপাতগুলির **মিশ্র** বা **যৌগিক** বা **সম্মিলিত অনুপাত** (Compound ratio) বলে। যথা—4 : 5, 6 : 7, 5 : 6 এই অনুপাত তিনটির যৌগিক অনুপাত হইবে (4×6×5) : (5×7×6) বা 4 : 7।

(ছ) **অনুপাত সম্বন্ধে কয়েকটি জ্ঞাতব্য বিষয় —**

(1) $\text{অনুপাত} = \frac{\text{পূর্ব্ব রাশি}}{\text{উত্তর রাশি}}$ ।

(2) কোন ভগ্নাংশের লব ও হর উভয়কে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করিলে ভগ্নাংশটির মানের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। অতএব, কোন অনুপাতের রাশি দুইটিকে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করিলে অনুপাতের কোন পরিবর্ত্তন হয় না। যথা—2 : 3, 2×2 : 3×2 বা 4 : 6 এই অনুপাত দুইটি সমান। সেইরূপ, 3 টা : 4 টা = 15 টা. : 20 টা.।

(3) গুরু অনুপাতের উভয় রাশির সহিত একই রাশি যোগ করিলে অনুপাতটি হ্রাসপ্রাপ্ত হয়। যথা, $\frac{11}{7}$ অপেক্ষা $\frac{11+2}{7+2}$ বা $\frac{13}{9}$ ক্ষুদ্রতর।

গুরু অনুপাতের উভয় রাশি হইতে একই রাশি বিয়োগ করিলে উহা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। যথা, $\frac{7}{6}$ অপেক্ষা $\frac{7-2}{6-2}$ বা $\frac{5}{4}$ বৃহত্তর।

(4) লঘু অনুপাতের উভয় রাশিতে একই রাশি যোগ করিলে অনুপাতটি বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। যথা, $\frac{5}{7}$ অপেক্ষা $\frac{5+2}{7+2}$ বা $\frac{7}{9}$ বৃহত্তর।

আর, লঘু অনুপাতের উভয় রাশি হইতে একই রাশি বিয়োগ করিলে উহা হ্রাসপ্রাপ্ত হয়। যথা, $\frac{5}{7}$ অপেক্ষা $\frac{5-2}{7-2}$ বা $\frac{3}{5}$ ক্ষুদ্রতর।

(5) যে প্রণালীতে কতকগুলি ভগ্নাংশের মধ্যে কোন্‌টি বড়, কোন্‌টি ছোট তাহা নির্ণয় করিয়া মানের ক্রম অনুসারে সাজান যায়, সেই প্রণালীতে কতিপয় অনুপাতকেও মানের ক্রম অনুসারে লেখা যায়।

(6) কোন অনুপাতকে তাহার ব্যস্ত অনুপাত দ্বারা গুণ করিলে 1 হয়।

উদাহরণ 1. 2 টাকা 3 আনা এবং 2 টাকা 10 আনার অনুপাত কত?

2 টাকা 3 আনা = 35 আনা, 2 টাকা 10 আনা = 42 আনা।

∴ 2 টা. 3 আ. : 2 টা. 10 আ. = 35 আ. : 42 আ. = $\frac{35}{42}=\frac{5}{6}$ = 5 : 6.

উদাহরণ 2. 2 মণের $1\frac{1}{8}$: 3 মণ 5 সেরের $1\frac{7}{25}$, এই অনুপাতটিকে লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর।

2 মণের $1\frac{1}{8}$ = 80 সেরের $\frac{9}{8}$ = 90 সের,

3 মণ 5 সেরের $1\frac{7}{25}$ = 125 সেরের $\frac{32}{25}$ = 160 সের ;

∴ অনুপাতটি = $\frac{90}{160}=\frac{9}{16}$ = 9 : 16.

উদাহরণ 3. 5 : 7, 14 : 15 ও 9 : 20 এর যৌগিক অনুপাত কত?

নির্ণেয় যৌগিক অনুপাত = $\frac{5\times14\times9}{7\times15\times20}=\frac{3}{10}$ = 3 : 10.

উদাহরণ 4. 4 : 7 ও 10 : 11, এই অনুপাত দুইটির মধ্যে কোন্‌টি বৃহত্তর?

4 : 7 = $\frac{4}{7}=\frac{4\times11}{7\times11}=\frac{44}{77}$, এবং 10 : 11 = $\frac{10}{11}=\frac{10\times7}{11\times7}=\frac{70}{77}$;

∴ 10 : 11 বৃহত্তর।

উদাহরণ 5. দুইটি রাশির অনুপাত 4 : 5 ; উত্তর রাশি 65 গজ হইলে, পূর্ব্ব রাশি কত?

$$\frac{\text{পূর্ব্ব রাশি}}{65 \text{ গজ}}=\frac{4}{5}=\frac{4\times13}{5\times13}=\frac{52}{65}=\frac{52 \text{ গজ}}{65 \text{ গজ}},$$

∴ নির্ণেয় পূর্ব্ব রাশি = 52 গজ।

উদাহরণ 6. প্রমাণ কর যে, 11 : 7 অনুপাতের উভয় পদে একই সংখ্যা যোগ করিলে উহা হ্রাসপ্রাপ্ত হইবে।

মনে কর, উভয় পদে 2 যোগ করা হইল। ইহাতে উৎপন্ন অনুপাত হইল $\frac{13}{9}$.

$\frac{11}{7}=\frac{11\times9}{7\times9}=\frac{99}{63}$, এবং $\frac{13}{9}=\frac{13\times7}{9\times7}=\frac{91}{63}$; এক্ষণে, $\because$ 91 < 99,

$\therefore$ $\frac{99}{63}$ অপেক্ষা $\frac{91}{63}$ ক্ষুদ্রতর ; সুতরাং প্রদত্ত অনুপাত হ্রাসপ্রাপ্ত হইয়াছে।

উদাহরণ 7. $\frac{3}{5}:\frac{4}{7}$ কে পূর্ণসংখ্যার অনুপাতরূপে প্রকাশ কর।

অনুপাতের রাশিদ্বয়কে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ করিলেও অনুপাতের পরিবর্ত্তন হয় না। সুতরাং এখানে 5 ও 7 এর ল. সা. গু. দ্বারা উভয় পদকে গুণ করিতে হইবে।

$$\frac{3}{5}:\frac{4}{7}=\frac{3}{5}\times35:\frac{4}{7}\times35=21:20.$$

উদাহরণ 8. **ক** 7 দিনে 80 টাকা এবং **খ** 12 দিনে 90 টাকা বেতন পায়। উভয়ের বেতনের অনুপাত নির্ণয় কর।

ক এর 7 দিনের বেতন 80 টাকা

$\therefore$ „ 1 „ „ $\frac{80}{7}$ টাকা ;

আবার, **খ** এর 12 দিনের বেতন 90 টাকা

$\therefore$ „ 1 „ „ $\frac{90}{12}$ বা $\frac{15}{2}$ টাকা ;

$\therefore$ উভয়ের বেতনের অনুপাত $=\frac{80}{7}:\frac{15}{2}=\frac{80}{7}\div\frac{15}{2}=\frac{80}{7}\times\frac{2}{15}$

$=\frac{32}{21}=32:21.$

প্রশ্নমালা 52

নিম্নের অনুপাতগুলির মান লঘিষ্ঠ আকারে প্রকাশ কর :—

(প্রথম 6টির মুখে মুখে উত্তর কর)

1. 10 : 15 2. 4 : 14 3. 36 : 54
4. 325 : 440 5. 8 : $11\frac{3}{7}$ 6. $4\frac{1}{2}$: 12
7. $3\frac{1}{2}:7\frac{7}{8}$ 8. $4\frac{1}{5}:15\frac{3}{4}$ 9. 12 : 1·5
10. 2·25 : 9 11. 1·25 : 37·5 12. $\cdot\dot{3}$: ·12
13. $\cdot1\dot{6}:\frac{6}{5}$ 14. $1\cdot\dot{7}\dot{1}:\cdot3\dot{4}\dot{3}$

15. 18 টাকা : 32 টাকা **16.** 21 পাউণ্ড : 72 পাউণ্ড

17. 42 মণ : 35 মণ **18.** 2 টা. 13 আনা : 3 টা. 6 আনা

19. 15 গজ : 18 ফুট **20.** 3 মণ 5 সের : 4 মণ

21. 16 পাউণ্ড 13 শি. 4 পে. : 50 পাউণ্ড

22. $1\cdot 8$ টাকা : $2\cdot 4$ টাকা

23. 13 টাকা 5 আনা 4 পাই : 16 টাকা 10 আনা 8 পাই

24. 2 ফুট : 2 গজ **25.** 1 ঘণ্টা 20 মি. : 3 ঘণ্টা 30 মিনিট

26. 40 সেকেণ্ড : 2 মিনিট 10 সেকেণ্ড

নিম্নের অনুপাতগুলির মধ্যে কোন্‌টি বৃহত্তম ও কোন্‌টি ক্ষুদ্রতম ?

27. $10 : 18, 4 : 6, 7 : 9$ **28.** $3 : 4, 5 : 6, 8 : 15$

29. $2\frac{2}{3} : 4, 4\frac{1}{2} : 7\frac{1}{2}, 12 : 15$ **30.** $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}, \frac{2}{5} : \frac{4}{7}, \frac{4}{15} : \frac{5}{12}$

31. $\cdot 3 : \cdot 5, 1\cdot 2 : 7\cdot 2, 3 : 4$

32. $2\cdot\dot{3} : 4\cdot 2, \cdot 1\dot{6} : \cdot\dot{6}, 3\cdot 2 : 3\cdot\dot{5}$

নিম্নের অনুপাতগুলিকে মানের ক্রম অনুসারে লিখ ঃ—

33. $6 : 14, 5 : 25, 8 : 12$ **34.** $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}, 3 : 5, 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{3}$

35. $3\cdot 2 : 4\cdot 8, \cdot\dot{3} : \cdot\dot{5}, \cdot\dot{1}\dot{5} : \cdot\dot{8}\dot{5}$

36. 6 টাকা : 10 টাকা, 12 মণ : 18 মণ, 3 গজ 2 ফুট : 4 গজ 1 ফুট

নিম্নের অনুপাতগুলির ব্যস্ত অনুপাতগুলিকে লঘিষ্ঠ আকারে লিখ ঃ—

37. $14 : 18$ **38.** $3\frac{1}{5} : 6\frac{2}{3}$

39. 1 পাউণ্ড 5 শিলিং : 2 পাউণ্ড 15 শিলিং

নিম্নের অনুপাতগুলির মিশ্র অনুপাত নির্ণয় কর ঃ—

40. $1 : 3, 3 : 4, 5 : 6$ **41.** $2 : 5, 4 : 11, 22 : 25$

42. $\cdot 3 : \cdot 7, 14 : 15, \cdot 1\dot{6} : \cdot\dot{5}$

43. 2 টাকা 5 আনা : 3 টাকা 4 আনা, 1 পাউণ্ড 12 শি. : 3 পাউণ্ড 20 সের : 1 মণ 34 সের।

44. দুইটি রাশির অনুপাত 3 : 4 ; পূর্ব্ব রাশি 15 হইলে, উত্তর রাশিটি কত ?

45. কোন অনুপাতের মান $\frac{2}{3}$ এবং উত্তর রাশি 81 ; পূর্ব্ব রাশিটি কত ?

46. দুইটি রাশির অনুপাত 4 : 5 ; উহার পূর্ব্ব রাশি 3 টাকা 12 আনা হইলে, উত্তর রাশিটি নির্ণয় কর।

47. কোন অনুপাতের মান $\frac{5}{7}$; উহার উত্তর রাশি 4 গজ 2 ফুট হইলে, পূর্ব্ব রাশি কত হইবে ?

48. **ক** এর টাকা : **খ** এর টাকা = 10 : 11 ; **ক** এর 120 টাকা হইলে, **খ** এর টাকা কত ?

49. রামের বয়স : হরির বয়স = 3 : 4, হরির বয়স 28 বৎসর হইলে রামের বয়স কত ?

50. $\frac{3}{4}$: $\frac{5}{6}$ কে পূর্ণসংখ্যার অনুপাতে প্রকাশ কর।

51. 324 টাকাকে 11 : 7 অনুপাতে **ক** ও **খ** এর মধ্যে ভাগ করিয়া দিলে কে কত পাইবে ?

52. **ক** 12 দিনে 150 মাইল এবং **খ** 9 দিনে 87 মাইল চলে। উভয়ের গতির অনুপাত নির্ণয় কর।

53. প্রমাণ কর 13 : 8 অনুপাতের উভয় পদে একই সংখ্যা যোগ করিলে উহা হ্রাসপ্রাপ্ত হইবে ; এবং 8 : 13 অনুপাতের উভয় পদে একই সংখ্যা যোগ করিলে উহা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হইবে।

54. একখানি জাহাজ 9 দিন 14 ঘণ্টায় 2760 মাইল এবং একটি ট্রেণ 18 ঘণ্টায় 405 মাইল যায়। উভয়ের গতির তুলনা কর। [সি. সা.]

55. একটি কুকুর একটি শশককে ধরিবার জন্য ছুটিল। কুকুরটি যতক্ষণে 5 বার লাফায় শশকটি ততক্ষণে 6 বার লাফায়, কিন্তু কুকুরের 3 লাফ শশকের 5 লাফের সমান। উভয়ের গতির অনুপাত কত ?

সমানুপাত

71. দুইটি অনুপাত পরস্পর সমান হইলে তাহাদিগকে **সমানুপাত** (Proportion) বলে।

চারিটি রাশির মধ্যে যদি প্রথম ও দ্বিতীয় রাশির অনুপাত, তৃতীয় ও চতুর্থ রাশির অনুপাতের সমান হয়, তবে ঐ রাশি চারিটিকে **সমানুপাতী** (Proportional) বলে। যথা—

(1) 4 : 6, 10 : 15 ইহারা সমানুপাত। কারণ, $4:6=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$; এবং $10:15=\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$; উভয় অনুপাতের মান $\frac{2}{3}$ বলিয়া উহারা সমানুপাত।

(2) 2 টাকা, 5 টাকা, 12 গজ, 30 গজ—এই চারিটি রাশি সমানুপাতী। কারণ, 2 টাকা : 5 টাকা $=\frac{2}{5}$, এবং 12 গজ : 30 গজ $=\frac{12}{30}=\frac{2}{5}$। এখানে প্রথম রাশি দুইটির অনুপাত, তৃতীয় ও চতুর্থ রাশি দুইটির অনুপাতের সমান হওয়ায়, ঐ রাশি চারিটি সমানুপাতী।

লিখিবার প্রণালী :—4 : 6 = 10 : 15 ; "=" এই সমান চিহ্নটির পরিবর্তে ': :' এই চিহ্নটিও ব্যবহার করা হয়। যথা 4 : 6 : : 10 : 15. 2 গজ, 3 গজ, এবং 4 মণ, 6 মণ সমানুপাতী।

ইহাদিগকে 2 গজ : 3 গজ : : 4 মণ : 6 মণ লেখা যায়।

পড়িবার রীতি :—ঐ অনুপাতটি পড়িবার সময় 2 গজ অনুপাত 3 গজ সমান 4 মণ অনুপাত 6 মণ পড়া হয়।

প্রত্যেক অনুপাতের দুইটি পদ এক জাতীয় হওয়া আবশ্যক ; কিন্তু সমানুপাতের অন্তর্গত একটি অনুপাতের রাশিদ্বয় একজাতীয় এবং অন্য অনুপাতটির রাশিদ্বয় অন্য জাতীয় হইতে পারে ; কারণ দুইটি অনুপাতই শুদ্ধ সংখ্যামাত্র। উপরের উদাহরণ দেখ।

সমানুপাতের প্রথম ও চতুর্থ রাশিকে **অন্ত্য** বা **প্রান্তীয় রাশি** (Extremes), দ্বিতীয় ও তৃতীয় রাশিকে **মধ্য রাশি** বা **মধ্যক** (Means) বলে এবং চতুর্থ রাশিকে প্রথম তিন রাশির **চতুর্থ সমানুপাতী** (Fourth

proportional) বলে। যথা,—2 : 3 : : 4 : 6 এর 2 ও 6 অন্ত্যরাশি, 3 ও 4 মধ্যক এবং 6 চতুর্থ সমানুপাতী।

72. ক্রমিক সমানুপাতঃ—সমজাতীয় তিনটি রাশির মধ্যে যদি প্রথম ও দ্বিতীয়ের অনুপাত দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের অনুপাতের সমান হয়, তবে ঐ রাশি তিনটিকে **ক্রমিক সমানুপাতী** (In continued proportion) বলে। উহাদের দ্বিতীয় রাশিকে প্রথম ও তৃতীয় রাশিদ্বয়ের **মধ্য সমানুপাতী** (Mean proportional) বলে, এবং তৃতীয় রাশিকে প্রথম ও দ্বিতীয় রাশির **তৃতীয় সমানুপাতী** (Third proportional) বলা হয়।

যথা,—2, 4, 8 ক্রমিক সমানুপাতী ; কারণ, 2 : 4 : : 4 : 8.

এখানে 4-কে 2 ও 8 এর মধ্য সমানুপাতী এবং 8-কে 2 ও 4 এর তৃতীয় সমানুপাতী বলে।

ক্রমিক সমানুপাত তিনটির অধিক সমজাতীয় রাশির মধ্যেও হইতে পারে। যদি 5টি রাশির 1ম : 2য় = 2য় : 3য় = 3য় : 4র্থ = 4র্থ : 5ম হয়, তবে ঐ রাশি পাঁচটিকে ক্রমিক সমানুপাতী বলে। যথা—1 : 2 = 2 : 4 = 4 : 8 = 8 : 16 বলিয়া 1, 2, 4, 8, 16 ক্রমিক সমানুপাতী।

73. ধারাবাহিক অনুপাতঃ—একজাতীয় বহু রাশির পরস্পর অনুপাতকে ধারাবাহিক ভাবে অনুপাত চিহ্ন দ্বারা সাজাইয়া লেখা যায়।

যথা—2 মণ : 4 মণ : 10 মণ : 12 মণ : 14 মণ = 2 : 4 : 10 : 12 : 14 = 1 : 2 : 5 : 6 : 7.

74. সমানুপাত সম্বন্ধীয় কয়েকটি জ্ঞাতব্য বিষয়ঃ—

(1) চারিটি শুদ্ধ সংখ্যা সমানুপাতী হইলে, অন্ত্য রাশিদ্বয়ের গুণফল মধ্য রাশিদ্বয়ের গুণফলের সমান হইবে (অর্থাৎ 1ম × 4র্থ = 2য় × 3য়)।

3 : 5 : : 12 : 20 বলিয়া $3 \times 20 = 5 \times 12$.

প্রমাণ ঃ—এখানে $\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$; উভয় অনুপাতকে 5×20 (অর্থাৎ উত্তর রাশিদ্বয়ের গুণফল) দ্বারা গুণ করিয়া পাই—

$$\frac{3}{\cancel{5}} \times \cancel{5} \times 20 = \frac{12}{\cancel{20}} \times 5 \times \cancel{20} \text{ বা, } 3 \times 20 = 12 \times 5.$$

এইরূপ গুণকে আড় গুণন (Cross multiplication) বলে।

অনুসিদ্ধান্ত ঃ—(ক) চারিটি সংখ্যা সমানুপাতী কিনা পরীক্ষা করিতে হইলে প্রথম ও চতুর্থ সংখ্যার গুণফল এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যার গুণফল সমান কিনা দেখিবে। সমান হইলে সংখ্যা চারিটি সমানুপাতী হইবে, নতুবা হইবে না।

(খ) কোন সমানুপাতের যে কোন তিনটি রাশি জানা থাকিলে, এই নিয়মে অপর রাশিটি পাওয়া যায়। যথা,—

একটি প্রান্ত রাশি (1ম বা 4র্থ) = মধ্য রাশিদ্বয়ের গুণফল ÷ অপর প্রান্ত রাশি।

একটি মধ্য রাশি (2য় বা 3য়) = প্রান্ত রাশিদ্বয়ের গুণফল ÷ অপর মধ্য রাশি।

(2) তিনটি রাশি ক্রমিক সমানুপাতী হইলে, প্রথম ও তৃতীয়ের গুণফল দ্বিতীয়ের বর্গের সমান হইবে। ইহা পূর্ব্বের সিদ্ধান্ত হইতে প্রমাণিত হয়।

∵ প্রথম ঃ দ্বিতীয় ঃঃ দ্বিতীয় ঃ তৃতীয়, ∴ প্রথম × তৃতীয় = দ্বিতীয় × দ্বিতীয় = (দ্বিতীয়)^2।

যথা, 4, 12, 36 ক্রমিক সমানুপাতী, ∴ $4 \times 36 = (12)^2$.

অনুসিদ্ধান্ত ঃ—দুইটি রাশির মধ্য সমানুপাতী নির্ণয় করিতে হইলে, উহাদের গুণফলের বর্গমূল বাহির করিতে হইবে। উহাই নির্ণেয় মধ্য সমানুপাতী। যথা, 9 ও 16-র মধ্য সমানুপাতী = $\sqrt{9 \times 16} = \sqrt{144} = 12$.

(3) চারিটি রাশি সমানুপাতী হইলে—

(ক) প্রথম রাশি ঃ দ্বিতীয় রাশি ঃঃ তৃতীয় রাশি ঃ চতুর্থ রাশি।

(খ) দ্বিতীয় রাশি : প্রথম রাশি : : চতুর্থ রাশি : তৃতীয় রাশি। কারণ, দুইটি সমান অনুপাতের ব্যস্ত অনুপাতগুলিও সমান হয়।

4 : 7 : : 12 : 21 হওয়ায় 7 : 4 : : 21 : 12 হইবে।

প্রমাণ :— $\because \frac{4}{7}=\frac{12}{21}$, $\therefore 1\div\frac{4}{7}=1\div\frac{12}{21}$ অর্থাৎ $\frac{7}{4}=\frac{21}{12}$,

বা, 7 : 4 : : 21 : 12.

(4) চারিটি শুদ্ধ সংখ্যা বা একজাতীয় রাশি সমানুপাতী হইলে প্রথম : তৃতীয় : : দ্বিতীয় : চতুর্থ হইতে পারে।

যথা, 2 : 3 : : 8 : 12 বলিয়া 2 : 8 : : 3 : 12 হইবে।

প্রমাণ :— $\because \frac{2}{3}=\frac{8}{12}$, $\therefore \frac{2}{3}\times\frac{3}{8}=\frac{8}{12}\times\frac{3}{8}$ (উভয় পক্ষকে $\frac{3}{8}$ দ্বারা গুণ করিয়া), বা $\frac{2}{8}=\frac{3}{12}$, বা 2 : 8 : : 3 : 12.

(5) কোন অনুপাতের রাশিদ্বয়কে একই সংখ্যা দ্বারা গুণ বা ভাগ করিলে, অনুপাতের মানের পরিবর্ত্তন হয় না। যথা—

(ক) $3 : 4=3\times5 : 4\times5=15 : 20$; কারণ $\frac{15}{20}=\frac{3}{4}$.

(খ) $4 : 10=\frac{4\div2}{10\div2}=\frac{2}{5}=2 : 5$.

(গ) $2 : 3=4 : 6$ বলিয়া $2\times5 : 3\times5 : : 4\times3 : 6\times3$ হইতে পারে। কারণ, $\frac{2\times5}{3\times5}=\frac{2}{3}$, এবং $\frac{4\times3}{6\times3}=\frac{2}{3}$.

এইবার নিম্নের সমাধানগুলি লক্ষ্য কর :—

উদাহরণ 1. 5, 15 ও 8এর চতুর্থ সমানুপাতী নির্ণয় কর।

এখানে, $\frac{5}{15}=\frac{8}{\text{নির্ণেয় সংখ্যা}}$,

$\therefore$ 5 × নির্ণেয় সংখ্যা = 15 × 8,

$\therefore$ নির্ণেয় সংখ্যা = $\frac{15\times8}{5}=24$.

উদাহরণ 2. $\frac{2}{3}$ ও $\frac{4}{5}$ এর তৃতীয় সমানুপাতী নির্ণয় কর।

এখানে, $\frac{2}{3} : \frac{4}{5}=\frac{4}{5}$: নির্ণেয় সংখ্যা,

∴ $\frac{2}{3}\times$ নির্ণেয় সংখ্যা $=\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}$,

∴ নির্ণেয় সংখ্যা $=\frac{4}{5}\times\frac{4}{5}\times\frac{3}{2}=\frac{24}{25}$.

উদাহরণ 3. কোন্ সংখ্যা 4 ও 64-র মধ্য সমানুপাতী ?

নির্ণেয় সংখ্যা $=\sqrt{4\times 64}=\sqrt{256}=16$.

উদাহরণ 4. পাঁচটি ক্রমিক সমানুপাতী সংখ্যার প্রথমটি 2 এবং দ্বিতীয়টি 4 হইলে, পঞ্চম সংখ্যাটি কত ?

পাঁচটি সংখ্যা ক্রমিক সমানুপাতী বলিয়া $\frac{\text{প্রথম}}{\text{দ্বিতীয়}}=\frac{\text{দ্বিতীয়}}{\text{তৃতীয়}}=\frac{\text{তৃতীয়}}{\text{চতুর্থ}}=\frac{\text{চতুর্থ}}{\text{পঞ্চম}}$

∴ $\frac{\text{প্রথম}}{\text{পঞ্চম}}=\frac{1\text{ম}}{2\text{য়}}\times\frac{2\text{য়}}{3\text{য়}}\times\frac{3\text{য়}}{4\text{র্থ}}\times\frac{4\text{র্থ}}{5\text{ম}}=\frac{2}{4}\times\frac{2}{4}\times\frac{2}{4}\times\frac{2}{4}\left(\because\frac{1\text{ম}}{2\text{য়}}=\frac{2}{4}\right)=\frac{1}{16}$

∴ পঞ্চম সংখ্যা $\times 1=$ প্রথম সংখ্যা $\times 16$

∴ পঞ্চম সংখ্যা $=2\times 16=32$.

উদাহরণ 5. চারিটি সংখ্যার মধ্যে প্রথম : দ্বিতীয় = 2 : 3, দ্বিতীয় : তৃতীয় = 4 : 5, তৃতীয় : চতুর্থ = 6 : 7 হইলে; প্রথম ও চতুর্থ সংখ্যার অনুপাত কত ?

∵ $\frac{\text{প্রথম}}{\text{দ্বিতীয়}}=\frac{2}{3}$, $\frac{\text{দ্বিতীয়}}{\text{তৃতীয়}}=\frac{4}{5}$, $\frac{\text{তৃতীয়}}{\text{চতুর্থ}}=\frac{6}{7}$,

∴ $\frac{\text{প্রথম}}{\text{দ্বিতীয়}}\times\frac{\text{দ্বিতীয়}}{\text{তৃতীয়}}\times\frac{\text{তৃতীয়}}{\text{চতুর্থ}}=\frac{2}{3}\times\frac{4}{5}\times\frac{6}{7}$

∴ $\frac{\text{প্রথম}}{\text{চতুর্থ}}=\frac{16}{35}$, ∴ প্রথম ও চতুর্থ সংখ্যার অনুপাত = 16 : 35.

উদাহরণ 6. **ক** এর টাকা **খ** এর টাকার $\frac{3}{4}$ এবং **খ** এর টাকা **গ** এর টাকার $1\frac{1}{5}$ গুণ। **ক** ও **গ** এর টাকার অনুপাত কত ?

∵ ক এর টাকা = খ এর টাকার $\frac{3}{4}$, ∴ $\frac{\text{ক এর টাকা}}{\text{খ এর টাকা}}=\frac{3}{4}$

$\therefore$ খ এর টাকা = গ এর টাকার $1\frac{1}{5}$, $\therefore \dfrac{\text{খ এর টাকা}}{\text{গ এর টাকা}} = \dfrac{6}{5}$,

$$\therefore \frac{\text{ক এর টাকা}}{\text{খ এর টাকা}} \times \frac{\text{খ এর টাকা}}{\text{গ এর টাকা}} = \frac{3}{4} \times \frac{6}{5} = \frac{9}{10},$$

$\therefore \dfrac{\text{ক এর টাকা}}{\text{গ এর টাকা}} = \dfrac{9}{10}$, $\therefore$ ক এর টাকা : গ এর টাকা = 9 : 10.

উদাহরণ 7. **ক** ও **খ** এর অনুপাত 2 : 3, **খ** ও **গ** এর অনুপাত 4 : 5 এবং **গ** ও **ঘ** এর অনুপাত 6 : 7 হইলে, **ক, খ, গ** ও **ঘ** এর একত্র অনুপাত নির্ণয় কর।

[**প্রথম প্রণালী**] $\dfrac{\text{ক}}{\text{খ}} = \dfrac{2}{3}$, $\dfrac{\text{খ}}{\text{গ}} = \dfrac{4}{5}$, $\dfrac{\text{গ}}{\text{ঘ}} = \dfrac{6}{7}$;

একত্র অনুপাত নির্ণয় করিতে হইলে উপরের ভগ্নাংশগুলিকে এরূপ ভগ্নাংশে পরিণত করিতে হইবে যেন প্রথমটির হর দ্বিতীয়টির লবের সমান এবং দ্বিতীয়টির হর তৃতীয়টির লবের সমান হয়।

এক্ষণে, $$\frac{\text{ক}}{\text{খ}} = \frac{2}{3} = \frac{2 \times 4 \times 6}{3 \times 4 \times 6} = \frac{48}{72}$$

$$\frac{\text{খ}}{\text{গ}} = \frac{4}{5} = \frac{4 \times 3 \times 6}{5 \times 3 \times 6} = \frac{72}{90}$$

$$\frac{\text{গ}}{\text{ঘ}} = \frac{6}{7} = \frac{6 \times 3 \times 5}{7 \times 3 \times 5} = \frac{90}{105}$$

$\therefore$ ক : খ = 48 : 72, খ : গ = 72 : 90, গ : ঘ = 90 : 105

$\therefore$ ক : খ : গ : ঘ = 48 : 72 : 90 : 105 = 16 : 24 : 30 : 35.

[**দ্বিতীয় প্রণালী**] ক : খ = 2 : 3,

খ : গ = 4 : 5 = 1 : $\frac{5}{4}$ = 3 : $\frac{15}{4}$,

গ : ঘ = 6 : 7 = 1 : $\frac{7}{6}$ = $1 \times \frac{15}{4}$: $\frac{7}{6} \times \frac{15}{4}$ = $\frac{15}{4}$: $\frac{35}{8}$,

$\therefore$ ক : খ : গ : ঘ = 2 : 3 : $\frac{15}{4}$: $\frac{35}{8}$ = 16 : 24 : 30 : 35.

উদাহরণ 8. 5 : 3 অনুপাতে দুধ ও জল মিশ্রিত করিয়া 1 মণ 32 সের হইল। দুধ ও জলের পরিমাণ নির্ণয় কর।

1 মণ 32 সের = 72 সের। এখানে, অনুপাত 5 : 3, অর্থাৎ 5+3 বা 8 ভাগের মধ্যে 5 ভাগ দুধ ও 3 ভাগ জল। 72 সের ÷ 8 = 9 সের।

∴ দুধের পরিমাণ = 9 × 5 সের = 45 সের = 1 মণ 5 সের,

এবং জলের পরিমাণ = 72 সের − 45 সের = 27 সের।

উদাহরণ 9. 48 গ্যালন জল-মিশ্রিত মদে মদ ও জলের অনুপাত 7 : 5. উহাতে আর কত মদ মিশাইলে মদ ও জলের অনুপাত 3 : 2 হইবে।

প্রথম মিশ্রণে অনুপাত 7 : 5 হওয়ায় 7+5 বা 12 ভাগের মধ্যে 7 ভাগ মদ ও 5 ভাগ জল, অর্থাৎ $\frac{7}{12}$ অংশ মদ ও $\frac{5}{12}$ অংশ জল।

∴ মদের পরিমাণ = 48 গ্যালন × $\frac{7}{12}$ = 28 গ্যালন,

এবং জলের পরিমাণ = 48 গ্যালন − 28 গ্যালন = 20 গ্যালন।

দ্বিতীয় মিশ্রণে জলের পরিমাণ 20 গ্যালনই আছে, এবং অনুপাত 3 : 2,

সুতরাং $\dfrac{\text{মোট মদের পরিমাণ}}{\text{জলের পরিমাণ}} = \dfrac{3}{2}$, ∴ $\dfrac{\text{মোট মদের পরিমাণ}}{\text{20 গ্যালন}} = \dfrac{3}{2}$,

∴ মোট মদের পরিমাণ = $\frac{3}{2}$ × 20 গ্যা. = 30 গ্যালন।

∴ আরও (30 − 28) বা 2 গ্যালন মদ মিশাইতে হইবে।

প্রশ্নমালা 53

নিম্নলিখিত রাশিগুলির চতুর্থ সমানুপাতী নির্ণয় কর :—

(প্রথম 4টির মুখে মুখে উত্তর কর)

1. 4, 6, 8. **2.** 10, 12, 15. **3.** 33, 22, 18 টাকা

4. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}$ **5.** 5, $7\frac{1}{2}$, 12. **6.** ·12, ·21, 8.

7. ·6, ·8, ·15. **8.** $1\cdot\dot{6}$, $\cdot1\dot{6}$, $2\cdot\dot{2}$.

9. 2 টাকা 3 আনা, 2 টাকা 10 আনা, 1 টাকা 9 আনা।

10. 2 টাকা 8 আনা, 3 টাকা 2 আনা, 15 গজ।

11. 22 সের, 24 সের, 33 টাকা।

12. 2 শি. 6 পে., 3 শি. 4 পে., 2 ফুট 9 ইঞ্চি।

নিম্নের রাশি দুইটির তৃতীয় সমানুপাতী নির্ণয় কর :—

(প্রথম 4টির মুখে মুখে উত্তর কর)

13. 6, 10. 14. 12, 18. 15. $3\frac{1}{3}$, $3\frac{1}{5}$.

16. ·16, ·18. 17. $1\cdot\dot{3}$, $\cdot\dot{2}$.

18. 3 টাকা 6 আনা, 3 টাকা 12 আনা।

19. 1 ঘণ্টা 20 মিনিট, 1 ঘণ্টা 40 মিনিট।

নিম্নের সমানুপাতী রাশিগুলির মধ্যে লুপ্ত রাশিগুলি নির্ণয় কর :—

20. 12, 16, *, 20. 21. 4, *, 9, $13\frac{1}{2}$.

22. *, 7, 30, 42. 23. 6, 14, *, 35 টাকা।

নিম্নলিখিত রাশিদ্বয়ের মধ্য-সমানুপাতী নির্ণয় কর :—

24. 3, 27. 25 4, 36. 26. 25, 81. 27. 16, 25.

28. $\frac{1}{5}$, $3\frac{1}{5}$. 29. $1\frac{4}{7}$, $6\frac{2}{7}$. 30. 1·4 গজ, 5·6 গজ।

31. ·9, ·036.

32. 13 ও 6 এর যে অনুপাত, 39 ও কোন্ রাশির সেই অনুপাত?

33. 2 টাকা 4 আনার সহিত 3 টাকা 6 আনার যে অনুপাত, 30 মিনিটের সহিত কোন্ রাশির সেই অনুপাত?

34. 14, 16, 35, 42 কি সমানুপাতী? যদি না হয়, তবে চতুর্থ রাশি কত হইলে উহারা সমানুপাতী হইবে?

35. $3\frac{1}{3}$, $6\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{3}$, $12\frac{1}{2}$ কি সমানুপাতী? যদি না হয়, তবে তৃতীয় রাশি কত হইলে উহারা সমানুপাতী হইবে?

36. 49 ও কোন রাশির যে অনুপাত, সেই রাশি ও 81-র সেই অনুপাত হইলে, ঐ রাশিটি কত ?

37. এমন একটি রাশি নির্ণয় কর যেন $1\frac{4}{11}$ এর সহিত তাহার যে অনুপাত, তাহার সহিত $8\frac{33}{44}$ এরও সেই অনুপাত হয়।

38. সাতটি ক্রমিক সমানুপাতী সংখ্যার প্রথমটি 2, এবং দ্বিতীয়টি 4 হইলে, সপ্তম সংখ্যাটি কত ?

39. পাঁচটি ক্রমিক সমানুপাতী সংখ্যার প্রথম ও দ্বিতীয়ের অনুপাত 1 : 2, এবং প্রথম সংখ্যাটি 5 হইলে পঞ্চম সংখ্যাটি কত ?

40. চারিটি সংখ্যার প্রথম ও দ্বিতীয়ের অনুপাত 2 : 3, দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের অনুপাত 4 : 5, তৃতীয় ও চতুর্থের অনুপাত 6 : 7 ; সংখ্যাগুলির পরস্পর অনুপাত নির্ণয় কর।

41. রাম ও হরির বয়সের অনুপাত 3 : 4, হরি ও যদুর বয়সের অনুপাত 12 : 13 ; রাম ও যদুর বয়সের অনুপাত কত ?

42. **ক** : **খ** = 2 : 3, **খ** : **গ** = 4 : 7, **গ** : **ঘ** = 5 : 6 হইলে, **ক** : **ঘ** কত ? **ক** : **খ** : **গ** : **ঘ** কত নির্ণয় কর।

43. **ক** এর বয়স **খ** এর বয়সের $\frac{3}{4}$ এবং **গ** এর বয়স **খ** এর বয়সের $1\frac{1}{2}$ গুণ। **ক** ও **গ** এর বয়সের অনুপাত কত ? **গ** এর বয়স 30 বৎসর হইলে **ক** এর বয়স কত ?

44. 1224 টাকা **ক**, **খ** ও **গ** কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন তাহাদের অংশের অনুপাত 3 : 4 : 5 হয়।

45. দুইটি সংখ্যার অনুপাত 3 : 4 এবং উহাদের ল. সা. গু. 180, সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

46. রামের টাকার $\frac{2}{3}$, হরির টাকার $\frac{1}{2}$ এর সমান। উহাদের মোট 1400 টাকা থাকিলে, কাহার কত টাকা আছে ?

47. দুইটি সংখ্যার অনুপাত 5 : 8 এবং উভয়ের অন্তর 69 হইলে, সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

48. **ক** ও **খ**এর বর্ত্তমান বয়সের অনুপাত 4 : 5, 5 বৎসর পরে উহাদের বয়সের অনুপাত 5 : 6 হইবে ; উহাদের বর্ত্তমান বয়স কত ?

49. চার বৎসর পূর্ব্বে **ক** ও **খ** এর বয়সের অনুপাত 11 : 14 ছিল এবং 4 বৎসর পরে তাহাদের বয়সের অনুপাত 13 : 16 হইবে। উহাদের বর্ত্তমান বয়স কত ?

50. দুইটি সংখ্যার অনুপাত $3\frac{1}{3}$: $2\frac{2}{3}$, কিন্তু উভয় সংখ্যা হইতে $11\frac{1}{3}$ বিয়োগ করিলে তাহাদের অনুপাত $4\frac{1}{3}$: $3\frac{1}{3}$ হয় ; সংখ্যা দুইটি কত ? [লণ্ডন]

51. **ক** ও **খ**এর বয়সের সমষ্টি 60 বৎসর। 3 বৎসর পূর্ব্বে তাহাদের বয়সের অনুপাত 4 : 5 ছিল, 3 বৎসর পরে তাহাদের বয়সের অনুপাত কত হইবে ?

52. 180 গ্যালন জল-মিশ্রিত মদে জল ও মদের অনুপাত 2 : 3 ; জল ও মদের পরিমাণ নির্ণয় কর।

53. 35 সের জল-মিশ্রিত দুগ্ধে দুগ্ধ ও জলের অনুপাত 5 : 2 আছে। উহাতে আর কত জল মিশ্রিত করিলে দুগ্ধ ও জলের অনুপাত 2 : 1 হইবে ?

54. কোন পাত্রে সমপরিমাণে দুধ ও জল মিশাইয়া 1 মণ 2 সের হইল। উহাতে আর কত সের দুধ মিশাইলে দুধ ও জলের অনুপাত 4 : 3 হইবে ?

55. কোন চৌকিদার একটি চোরকে ধরিবার জন্য ছুটিল। চৌকিদার যে সময়ে 4 বার পদক্ষেপ করে চোরটি ততক্ষণে 5 বার পদক্ষেপ করে ; কিন্তু চৌকিদার 6 বার পদক্ষেপে যতদূর যায় চোর 8 বার পদক্ষেপে ততদূর যায়। উভয়ের গতিবেগের অনুপাত কত ?

75. ত্রৈরাশিক

সমানুপাতী চারিটি রাশির মধ্যে প্রথম তিনটি রাশি দেওয়া থাকিলে চতুর্থ রাশি নির্ণয় করিবার প্রণালীকে **ত্রৈরাশিক** (Rule of Three) বলে। তিনটি রাশি অবলম্বনে নির্ণয় করা হয় বলিয়া এই প্রণালীকে ত্রৈরাশিক বলা হয়।

ইহা চতুর্থ সমানুপাতী নির্ণয়ের অনুরূপ। দ্বিতীয় ও তৃতীয় রাশির গুণফলকে প্রথম রাশি দ্বারা ভাগ করিলে চতুর্থ রাশি পাওয়া যায়। ঐকিক নিয়মে যে সকল প্রশ্নের সমাধান করা যায়, ত্রৈরাশিকের সাহায্যেও তাহাদের সমাধান করা যায়।

ত্রৈরাশিক দুই প্রকার ; **সমস্ত** বা **সাধারণ** ত্রৈরাশিক (Direct rule of three) এবং **ব্যস্ত** বা **বিলোম** বা **বিপরীত** ত্রৈরাশিক (Inverse rule of three)। যদি তৃতীয় রাশি ও নির্ণেয় রাশির অনুপাত প্রথম ও দ্বিতীয় রাশির অনুপাতের সমান হয় অর্থাৎ দ্বিতীয় রাশি প্রথম রাশি অপেক্ষা বড় বা ছোট হইলে যদি নির্ণেয় রাশিও তৃতীয় রাশি অপেক্ষা বড় বা ছোট হয়, তবে তাহাকে সমস্ত ত্রৈরাশিক বলে। আর ইহার বিপরীত হইলে অর্থাৎ প্রথম রাশি অপেক্ষা দ্বিতীয় রাশি বড় বা ছোট হইলে, তৃতীয় রাশি অপেক্ষা নির্ণেয় রাশি ছোট বা বড় (পূর্ব্বটির বিপরীত) হইলে তাহাকে ব্যস্ত ত্রৈরাশিক বলে।

ত্রৈরাশিকে যে তিনটি রাশি দেওয়া থাকে, তাহাদের দুইটি রাশি একই জাতীয় এবং তৃতীয় রাশি ভিন্ন জাতীয় হইবে ; নির্ণেয় রাশিটি তৃতীয় রাশির সমজাতীয় হইবে।

সাজাইবার সময় এক জাতীয় রাশি দুইটির মধ্যে অনুপাত চিহ্ন বসাইবে।

ত্রৈরাশিক সাজাইবার ও চতুর্থ রাশি নির্ণয় করিবার প্রণালী :—

(1) প্রথমে নির্ণেয় রাশিকে চতুর্থ সমানুপাতী ধরিয়া উহাকে সমানুপাতের চতুর্থ স্থানে বসাইবে। সুতরাং চতুর্থ স্থানে "নির্ণেয় রাশি" বা "ক" লিখিবে। উহার বাম দিকে অনুপাত চিহ্ন (:) বসাইয়া তাহার বামে তৃতীয় স্থানে নির্ণেয় রাশির সমজাতীয় ও সমপ্রকৃতিবিশিষ্ট রাশিটিকে বসাইবে এবং তাহার বামে ': :' চিহ্ন বসাইবে।

(2) অপর দুইটি সমজাতীয় রাশির মধ্যে কোন্‌টি প্রথম ও কোন্‌টি দ্বিতীয় স্থানে বসাইতে হইবে তাহার নিয়ম এই যে—প্রথমে মনে মনে স্থির করিবে যে নির্ণেয় রাশিটি তৃতীয় রাশি অপেক্ষা বড় বা ছোট হইবে। এইভাবে নির্ণেয়

রাশিটি বড় হইবে মনে হইলে অবশিষ্ট রাশি দুইটির মধ্যে বড়টিকে দ্বিতীয় স্থানে এবং তাহার বামে ':' চিহ্ন দিয়া অন্যটিকে প্রথম স্থানে বসাইবে। আর যদি নির্ণেয় রাশি ছোট হইবে মনে হয়, তবে উভয় রাশির মধ্যে ছোটটিকে দ্বিতীয় স্থানে ও অন্যটিকে প্রথম স্থানে বসাইবে। অর্থাৎ বড় মনে হইলে বড়টিকে এবং ছোট মনে হইলে ছোটটিকে দ্বিতীয় স্থানে বসাইতে হয়।

(3) প্রথম ও দ্বিতীয় স্থানের রাশিদ্বয়কে সমশ্রেণীর অর্থাৎ একই এককে পরিণত করিয়া লিখিবে এবং তৃতীয় স্থানের রাশিটি মিশ্ররাশি হইলে তাহাকে এক শ্রেণীতে পরিণত করিয়া লইবে।

(4) তারপর, $\text{নির্ণেয় রাশি} = \dfrac{\text{দ্বিতীয় রাশি} \times \text{তৃতীয় রাশি}}{\text{প্রথম রাশি}}$ হইবে। এই নির্ণেয় রাশি তৃতীয় রাশির সমশ্রেণীর হইবে।

উদাহরণ 1. 14 সের দুধের মূল্য 6 টাকা 2 আনা হইলে দেড় মণ দুধের মূল্য কত ?

দেড় মণ = 60 সের, 6 টাকা 2 আনা = $6\frac{1}{8}$ টা. = $\frac{49}{8}$ টাকা

$14 : 60 :: \frac{49}{8} :$ নির্ণেয় মূল্য (টাকায়)

$\therefore$ নির্ণেয় মূল্য = $\dfrac{60 \times \frac{49}{8}}{14}$ টা. = $\dfrac{60 \times 49}{8 \times 14}$ টা. = $\dfrac{105}{4}$ টা.

= 26 টাকা 4 আনা।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—এখানে নির্ণেয় রাশিকে সমানুপাতের চতুর্থ স্থানে বসান হইল উহা মূল্য বলিয়া উহার সমশ্রেণীর হইল 6 টাকা 2 আনা, সুতরাং 6 টাকা 2 আনা তৃতীয় স্থানে বসিবে। দেখ, উহাকে টাকায় পরিণত করিয়া $6\frac{1}{8}$ টা. বা $\frac{49}{8}$ টাকাকে তৃতীয় স্থানে বসান হইয়াছে। উহাকে আনায় পরিণত করিয়া 98 আনাকেও ঐ স্থানে বসান যাইত, তখন উত্তর আনায় হইত। অবশিষ্ট রাশি দুইটি 14 সের ও দেড় মণকে একই এককে পরিণত করার জন্য 1 মণ 20 সেরের স্থানে 60 সের করা হইল। এইবার মনে মনে প্রশ্ন করা

হইল—14 সেরের দাম অপেক্ষা 60 সেরের দাম বেশী বা কম হইবে? বুঝা গেল, দাম বেশী হইবে। সেইজন্য 14 ও 60 এর মধ্যে যেটি বেশী তাহাকে অর্থাৎ 60 কে দ্বিতীয় স্থান এবং 14 কে প্রথম স্থানে বসান হইল।]

উদাহরণ 2. 10 জন লোকে 18 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। 12 জন লোকে কত দিনে উহা করিবে?

12 : 10 : : 18 : ক (দিন)

$\therefore$ ক $= \frac{10 \times 18}{12}$ দিন $= 15$ দিন,

$\therefore$ নির্ণেয় সময় $= 15$ দিন।

[**দ্রষ্টব্য** :—লোক বেশী হইলে কাজ করিতে কম দিন সময় লাগে বলিয়া 10 জন ও 12 জনের মধ্যে কমটিকে অর্থাৎ 10 কে দ্বিতীয় স্থানে বসান হইয়াছে। ইহা ব্যস্ত ত্রৈরাশিকের প্রশ্ন। মনে রাখিবে লোক বাড়িলে সময় কম লাগিবে, আর লোক কমিয়া গেলে সময় বেশী লাগিবে।]

উদাহরণ 3. কোন সম্পত্তির $\frac{3}{4}$ অংশের মূল্য 2100 টাকা হইলে উহার $\frac{4}{7}$ অংশের মূল্য কত?

$\frac{3}{4} : \frac{4}{7} : : 2100$: নির্ণেয় মূল্য (টাকায়)

$\therefore$ নির্ণেয় মূল্য $= \frac{\frac{4}{7} \times 2100}{\frac{3}{4}}$ টা. $= \frac{4 \times 2100 \times 4}{7 \times 3}$ টা. $= 1600$ টাকা।

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে $\frac{3}{4}$ ও $\frac{4}{7}$ এর মধ্যে কোন্‌টি বড় তাহা স্থির করার প্রয়োজন নাই। যত অংশের মূল্য নির্ণয় করিতে বলিবে তাহাকেই দ্বিতীয় স্থানে বসাইবে।]

উদাহরণ 4. যে টাকায় 16 জন লোককে 24 দিন খাওয়ান যায়, তাহাতে 30 জন লোককে কত দিন খাওয়ান যাইবে?

30 : 16 : : 24 : নির্ণেয় রাশি (দিনে)

$\therefore$ নির্ণেয় রাশি $= \frac{16 \times 24}{30}$ দিন $= 12\frac{4}{5}$ দিন।

উদাহরণ 5. 30টি ছাগল বা 9টি গরুর মূল্য 450 টাকা হইলে, 10টি ছাগল ও 5টি গরুর মোট মূল্য কত ?

30টি ছাগল = 9টি গরু,

∴ 10টি ছাগল = 3টি গরু, ∴ 10টি ছাগল + 5টি গরু = 8টি গরু ;

সুতরাং 9 : 8 : : 450 : নির্ণেয় মূল্য (টাকায়)

∴ নির্ণেয় মূল্য = $\frac{8 \times 450}{9}$ টা. = 400 টাকা।

উদাহরণ 6. কোন দুর্গে 550 জন সৈন্যের 30 দিনের খাদ্য আছে। যদি 6 দিন পরে আরও 50 জন সৈন্য কোন খাদ্য না আনিয়া ঐ দুর্গে আশ্রয় লয়, তবে অবশিষ্ট খাদ্যে সকলের আর কত দিন চলিবে ?

6 দিন পরে 550 জনের (30 − 6) বা 24 দিনের খাদ্য অবশিষ্ট ছিল, তখন লোকসংখ্যা হইল (550 + 50) বা 600 জন।

সুতরাং 600 : 550 : : 24 : নির্ণেয় রাশি (দিনে)

∴ নির্ণেয় রাশি = $\frac{550 \times 24}{600}$ দিন = 22 দিন।

উদাহরণ 7. যদি 12 জন লোক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া 16 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে 18 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিয়া কত দিনে কাজটি করিবে ?

12 জন লোকে 9 × 16 বা 144 ঘণ্টায় কাজটি করে। প্রথমে দেখা যাউক যে 18 জন লোকে মোট কত ঘণ্টায় উহা করিবে।

18 : 12 : : 144 : নির্ণেয় রাশি (ঘণ্টায়)

∴ নির্ণেয় রাশি = $\frac{12 \times 144}{18}$ ঘ. = 96 ঘণ্টা ;

∴ প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিলে মোট (96 ÷ 8) বা 12 দিন লাগিবে।

প্রশ্নমালা 54

1. 120টি আমের মূল্য 15 টাকা হইলে, 225টি আমের মূল্য কত ?

2. 39 জন লোকের মোট দৈনিক আয় 117 টাকা হইলে, 50 জনের মোট দৈনিক আয় কত ?

3. 2 টাকা 4 আনায় এক ডজন কলম পাওয়া গেলে, 3 টাকা 12 আনায় কয়টি কলম পাওয়া যাইবে ?

4. 30 মণ তৈলের পরিবর্ত্তে 12 মণ চিনি পাওয়া গেলে, 55 মণ তৈল দিয়া কত চিনি পাওয়া যায় ?

5. কোন ছাত্রাবাসে 320 জন ছাত্রের জন্য দিন 3 মণ চাউল লাগে। ছাত্রসংখ্যা 40 জন কমিয়া গেলে প্রত্যহ কত চাউল লাগিবে ?

6. 50 মাইলের রেলভাড়া 1 টাকা 4 আনা হইলে, 3 টাকা 8 আনা কত মাইলের ভাড়া ?

7. যে খাদ্যে 18 জনের 12 দিন চলে তাহাতে 27 জনের কত দিন চলিবে ?

8. 21 জন লোকে যে কার্য্য 16 দিনে করে, কতজন লোকে তাহা 24 দিনে করিবে ?

9. কোন পথের $\frac{5}{7}$ অংশের দৈর্ঘ্য 25 মাইল হইলে, তাহার $\frac{2}{5}$ অংশের দৈর্ঘ্য কত ?

10. কোন সম্পত্তির $\frac{3}{8}$ অংশের মূল্য 1260 টাকা হইলে, উহার $\frac{5}{6}$ অংশের মূল্য কত ?

11. 2 সের 3 ছটাক চিনির মূল্য 4 টাকা 6 আনা হইলে, 3 টাকা 8 আনায় কত চিনি পাওয়া যাইবে ?

12. টাকায় 4 পাই হিসাবে আয়কর দিয়া এক ব্যক্তির 3760 টাকা থাকে। তাহার মোট আয় কত ?

13. মোট আয়ের প্রতি টাকায় 5 আনা 4 পাই খরচ করিয়া 150 টাকা 10 আনা 8 পাই খরচ হইলে, মোট আয় কত ?

14. কোন কাজ 12 জন লোকে 30 দিনে করিতে পারে। উহা 20 দিনে করিতে হইলে আর কতজন অতিরিক্ত লোক লাগিবে ?

15. যখন এক বুশেল গমের মূল্য 12 শিলিং 6 পেন্স তখন 5 পেনি মূল্যের পাউরুটির ওজন 4 আউন্স হয়। এক বুশেল গমের মূল্য 10 শিলিং হইলে, ঐ রুটির ওজন কত হইবে ?

16. প্রতি মণ গমের মূল্য 10 টাকা 8 আনা হইলে দুই আনায় 4 ছটাক ওজনের রুটি পাওয়া যায়। দুই আনায় যখন $3\frac{1}{2}$ ছটাক ওজনের রুটি পাওয়া যায়, তখন এক মণ গমের মূল্য কত ?

17. চাউলের মূল্য মণ প্রতি 18 টাকা 12 আনা হইলে 64 জন লোক খাওয়াইতে যত টাকা ব্যয় হয়, চাউলের দর 15 টাকা হইলে, সেই ব্যয়ে কত জনকে খাওয়ান যাইবে ?

18. একটি দুর্গে 1000 সৈন্যের 70 দিনের রসদ মজুত আছে। যদি 20 দিন পরে ঐ দুর্গে আরও 200 সৈনিক আশ্রয় লয়, তবে অবশিষ্ট খাদ্যে সকলের আর কত দিন চলিবে ? [প্রে. ছাত্র. 1930]

19. **ক** যতক্ষণে 8 গজ দৌড়ায় **খ** ততক্ষণে 9 গজ দৌড়াইতে পারে। উভয়ে একসঙ্গে দৌড়াইতে আরম্ভ করিয়া **খ** যখন 252 গজ দৌড়ায়, **ক** তখন কত গজ পশ্চাতে থাকিবে ? [ক. প্র. 1913]

20. কোন দুর্গে 2050 জন সৈন্যের 7 সপ্তাহের খাদ্য আছে। কতজন সৈন্য চলিয়া গেলে ঐ খাদ্যে 10 সপ্তাহ চলিবে ?

21. 3 জন পুরুষ ও 4 জন বালক একটি কাজ 6 দিনে করিতে পারে। 9 জন পুরুষ ও 12 জন বালক উহা কত দিনে করিবে ?

22. 8 জন পুরুষ বা 12 জন স্ত্রীলোক 25 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। 6 জন পুরুষ এবং 11 জন স্ত্রীলোক কত দিনে উহা করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1928]

23. 15 জন লোকে একটি কাজ 20 দিনে করিতে পারে। আরও কত জন লোক নিযুক্ত করিলে ঐ কাজটি ঐ সময়ের $\frac{4}{5}$ অংশ সময়ে করা যাইবে ?

24. 10 জন পুরুষ অথবা 15 জন স্ত্রীলোক 60 দিনে কোন কাজ সম্পন্ন করিতে পারে। 4 জন পুরুষ এবং 14 জন স্ত্রীলোক একত্রে কত দিনে উহা সম্পন্ন করিবে ? [প্রে. ছাত্র. 1938]

25. যদি 16 জন লোক প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া 10 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে 10 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিয়া কত দিনে উহা করিতে পারিবে ?

26. 2 জন পুরুষ ও 3 জন বালকের সমান কাজ করিতে পারে। যদি 5 জন পুরুষ ও 9 জন বালক একটি কাজ 17 দিনে করিতে পারে, তবে 9 জন পুরুষ ও 12 জন বালক কতদিনে ঐ কাজটি করিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1926]

27. প্রতি টাকায় 9 পাই হিসাবে আয়কর এবং এক আনা হিসাবে প্রভিডেন্ট ফণ্ডে জমা দিয়া এক ব্যক্তি তাহার বেতনের মধ্যে 445 টাকা 5 আনা পায়। তাহার পূরা বেতন কত ? [ক. প্র. 1932]

28. যদি 8 জন পুরুষ অথবা 15 জন স্ত্রীলোক 30 দিনে 120 টাকা উপার্জ্জন করে, তবে 21 জন পুরুষ ও 24 জন স্ত্রীলোক 45 দিনে কত টাকা উপায় করিবে ? [ক. প্র. 1907]

29. যদি 5টি ষাঁড় অথবা 7টি ঘোড়া 87 দিনে একটি মাঠের ঘাস খায়, তবে 2টি ষাঁড় ও 3টি ঘোড়া কত দিনে সেই ঘাস খাইবে ? [সি. সা.]

30. কতকগুলি কামান হইতে 4 মিনিট অন্তর গোলাবর্ষণ করিলে 1 ঘণ্টায় 24900 লোক মারা যায়। 3 মিনিট অন্তর সমপরিমাণ গোলাবর্ষণ করিলে ঐ সময়ে কত লোক মারা যাইবে ?

চতুর্থ অধ্যায়

পরিমিতি (Mensuration)

79. আয়তক্ষেত্র

আয়তক্ষেত্র ও বর্গক্ষেত্র কাহাকে বলে এবং তাহাদের ক্ষেত্রফল প্রভৃতি নির্ণয়ের প্রণালী সম্বন্ধে পূর্ব্বে আলোচনা করা হইয়াছে।

আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা = উহার চারি বাহুর সমষ্টি ;
= দৈর্ঘ্য × 2 + প্রস্থ × 2 = 2 (**দৈর্ঘ্য + প্রস্থ**)।

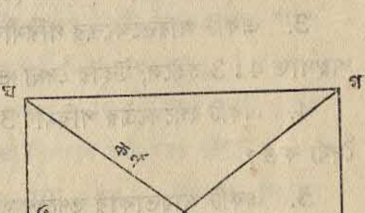
আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ।

∴ উহার দৈর্ঘ্য = ক্ষেত্রফল ÷ প্রস্থ, এবং প্রস্থ = ক্ষেত্রফল ÷ দৈর্ঘ্য।

আয়তক্ষেত্রের কর্ণ—আয়তক্ষেত্রের দুইটি বিপরীত কৌণিক বিন্দুর সংযোজক সরলরেখাকে উহার কর্ণ বলে। সুতরাং উহার কর্ণ একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ হইল।

∴ $(\text{কর্ণ})^2 = (\text{দৈর্ঘ্য})^2 + (\text{প্রস্থ})^2$,

∴ কর্ণ = $\sqrt{\text{দৈর্ঘ্য}^2 + \text{প্রস্থ}^2}$



উদাহরণ। পার্শ্বের চিত্রে **কগ** ও **খঘ** দুইটি কর্ণ। **কখঘ** একটি সমকোণী ত্রিভুজ, উহার **কখ** বাহু = 4 ইঞ্চি এবং **কঘ** বাহু = 3 ইঞ্চি।

∴ $(\text{কর্ণ})^2 = 4^2$ বর্গ ইঞ্চি + 3^2 বর্গ ইঞ্চি = 25 বর্গ ইঞ্চি।

∴ কর্ণ = $\sqrt{25}$ ইঞ্চি = 5 ইঞ্চি।

বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা = উহার চারি বাহুর সমষ্টি
= বাহু × 4 (∵ বর্গক্ষেত্রের সব বাহুই সমান)

বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = একটি বাহুর বর্গ = **দৈর্ঘ্য^2 = প্রস্থ^2**

∴ বর্গক্ষেত্রের বাহু = $\sqrt{\text{ক্ষেত্রফল}}$

এবং বর্গক্ষেত্রের কর্ণ = $\sqrt{2(\text{বাহু})^2}$ = বাহু × $\sqrt{2}$।

দ্রষ্টব্য ঃ—গৃহের মেঝে, ছাদ ও দেওয়ালগুলির প্রত্যেকটি এক একটি আয়তক্ষেত্র।

অতএব, মেঝের বা ছাদের ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ ;

চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল = 2 (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ) × উচ্চতা।

আয়ত ও বর্গক্ষেত্র সম্বন্ধীয় পূর্ব্বে যে প্রশ্নমালাগুলি দেওয়া হইয়াছে তাহা দেখ। এখানে সামান্য কয়েকটি মাত্র প্রশ্ন দেওয়া হইল।

প্রশ্নমালা 55

1. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 12 ফুট ও প্রস্থ 9 ফুট, উহার কর্ণ নির্ণয় কর।

2. প্রত্যেক ছাত্রের বসিবার জন্য 4 ফুট × 30 ইঞ্চি পরিমাণ স্থান প্রয়োজন হইলে, 20 গজ × 28 ফুট পরিমাণ গৃহে কত ছাত্রকে বসান যাইবে? [পা. প্র.]

3. একটি আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা 700 গজ এবং উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3 হইলে, উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ কত?

4. একটি বর্গক্ষেত্রের পরিমাণ 31 একর 10·25 বর্গ পোল হইলে, উহার দৈর্ঘ্য কত?

5. একটি আয়তাকার তৃণক্ষেত্রের বাহুগুলির অনুপাত 2 : 3 এবং প্রতি বর্গগজে 4 পেন্স হিসাবে উহাতে ঘাস লাগাইতে 14 পাউণ্ড 8 শিলিং ব্যয় হয়। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। [রু. ইন্.]

6. একটি রাস্তার দুই পার্শ্বে দুইটি অট্টালিকা আছে। রাস্তার কোন এক স্থান হইতে একটি 25 ফুট দীর্ঘ মই একদিকের গৃহপ্রাচীরে লাগাইয়া দেখা গেল উহার অগ্রভাগ 20 ফুট উপরে প্রাচীর স্পর্শ করিয়াছে। ঐস্থান হইতেই

মইটিকে অপর দিকে গৃহপ্রাচীরে লাগাইলে উহার অগ্রভাগ 24 ফুট উপরে প্রাচীর স্পর্শ করিল। রাস্তাটির পরিসর কত?

7. একটি জলাশয়ে একটি কমলকলিকার অগ্রভাগ জলের উপর বিতস্তি প্রমাণ ($\frac{1}{2}$ হাত) উন্নত ছিল, কিন্তু বায়ুচালিত হইয়া উহা ক্রমশঃ সরিয়া ঠিক 2 হাত দূরে জলমগ্ন হইল। জলের গভীরতা কত? [লীলাবতী]

8. একটি বর্গক্ষেত্র পাকা করিতে প্রতি একর 2 পাউণ্ড 14 শিলিং 6 পেন্স হিসাবে মোট 27 পাউণ্ড 5 শিলিং ব্যয় হইল। প্রতি গজে 9 পেন্স হিসাবে উহাকে তারের বেড়া দিয়া ঘিরিতে কত খরচ হইবে? [রু. ইউ. সা.]

9. প্রত্যেকটি 6 ইঞ্চি বর্গ মাপের 1539 খানি টালি দিয়া একটি উঠান বাঁধান হইল। উহার 7 গুণ একটি উঠান বাঁধাইতে 7 ইঞ্চি × $4\frac{1}{2}$ ইঞ্চি মাপের কতগুলি ইট লাগিবে?

10. তুইটি বর্গক্ষেত্রের মোট কালি $12\frac{1}{2}$ একর এবং একটির বাহু অন্যটির বাহুর $\frac{3}{4}$ হইলে কোন্‌টির কালি কত?

11. 42 ফুট দীর্ঘ ও 15 ফুট প্রশস্ত একটি আয়তাকার বারান্দাকে 18 ইঞ্চি বর্গ প্রস্তর দ্বারা পাকা করা হইল। এক কুড়ি প্রস্তরের মূল্য 15 টাকা হইলে মোট কত ব্যয় হইল? [ক. প্র. 1866]

12. 21 ফুট 9 ইঞ্চি দীর্ঘ ও 18 ফুট 8 ইঞ্চি প্রশস্ত একটি মেঝের কত অংশ 17 ফু. $1\frac{1}{8}$ ই. দীর্ঘ ও 16 ফু. 11 ই. প্রশস্ত কার্পেট দিয়া ঢাকা যায়? [লণ্ডন]

13. 17 ফুট 5 ইঞ্চি দীর্ঘ, 12 ফুট 7 ইঞ্চি প্রশস্ত ও 10 ফুট উচ্চ একটি গৃহের চারি দেওয়াল রং করিতে প্রতি বর্গগজ 9 পেন্স হিসাবে কত খরচ হইবে?

14. একটি বর্গাকার তৃণভূমির ক্ষেত্রফল 10 একর। উহাকে ঘিরিয়া চারিধারে 30 ফুট প্রশস্ত রাস্তা আছে। ঐ রাস্তা বাঁধাইবার জন্য 1 ফুট × 9 ইঞ্চি মাপের কতগুলি ইট লাগিবে? [ক. প্র. 1907]

15. 140 ফুট দীর্ঘ ও 120 ফুট প্রশস্ত একটি বাগানের চারিধারে এরূপ একটি রাস্তা প্রস্তুত করিতে হইবে যেন তাহার ক্ষেত্রফল বাগানের এক-চতুর্থাংশ হয়। রাস্তাটির পরিসর কত হইবে? [রু. ইন্‌.

ত্রিভুজ (Triangle)

77. ত্রিভুজ :—তিনটি সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ সমতলক্ষেত্রকে **ত্রিভুজ** বলে।

ত্রিভুজের তিনটি বাহু সমান হইলে তাহাকে **সমবাহু** ত্রিভুজ (Equilateral Triangle) বলে।

ত্রিভুজের দুইটি বাহু সমান হইলে তাহাকে **সমদ্বিবাহু** ত্রিভুজ (Isosceles Triangle) বলে।

যে ত্রিভুজের একটি কোণ সমকোণ তাহাকে **সমকোণী** ত্রিভুজ (Right-angled Triangle) বলে। ঐ ত্রিভুজের সমকোণের বিপরীত বাহুকে **অতিভুজ** (Hypotenuse) বা **কর্ণ** বলে। অপর দুই বাহুর একটিকে ভূমি এবং অন্যটিকে কোটি বা লম্ব বলা হয়।

ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হইতে ভূমির উপর লম্বকে ত্রিভুজের **উচ্চতা** (Height বা Altitude) বলে।

78. জ্যামিতিতে পিথাগোরাসের উপপাদ্য হইতে **সমকোণী ত্রিভুজের বাহুগুলির** সম্বন্ধ তোমরা জান।

$(\text{অতিভুজ})^2 = (\text{ভূমি})^2 + (\text{লম্ব})^2$ [অপর বাহুদ্বয়ের বর্গের সমষ্টি]

$\therefore \quad \text{ভূমি}^2 = (\text{অতিভুজ})^2 - (\text{লম্ব})^2$

$= (\text{অতিভুজ} + \text{লম্ব})(\text{অতিভুজ} - \text{লম্ব})$।

$(\text{কোটি})^2 = (\text{অতিভুজ})^2 - (\text{ভূমি})^2$

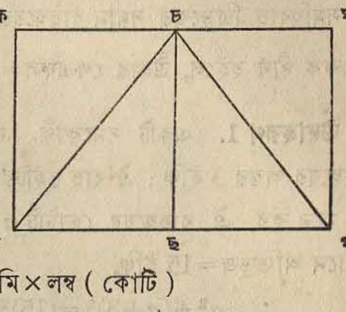
$= (\text{অতিভুজ} + \text{ভূমি})(\text{অতিভুজ} - \text{ভূমি})$

79. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল :—চিত্রে **কখগঘ** একটি আয়তক্ষেত্র এবং **চখগ** একটি ত্রিভুজ। ত্রিভুজের উচ্চতা **চছ,** সুতরাং উহা **কখ** এর সমান।

ক্ষেত্র **কখগঘ = খগ × কখ**।

জ্যামিতি অনুসারে △**চখগ** = **কখগঘ** আয়তের অর্দ্ধেক

$= \frac{1}{2}$ **খগ** × **চছ**।



∴ **ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল**

$= \frac{1}{2}$ ভূমি × উচ্চতা।

∴ ভূমি $= \frac{2 \times \text{ক্ষেত্রফল}}{\text{উচ্চতা}}$;

উচ্চতা $= \frac{2 \times \text{ক্ষেত্রফল}}{\text{ভূমি}}$ ।

সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}$ ভূমি × লম্ব (কোটি)

$= \frac{1}{2}$ × সমকোণ-সংলগ্ন দুই বাহুর গুণফল।

সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ :—সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের

(অতিভুজ)^2 = 2 (ভূমি)^2 = 2 (লম্ব)^2,

∴ অতিভুজ = $\sqrt{2}$ ভূমি = $\sqrt{2}$ লম্ব, এবং ভূমি বা লম্ব $= \frac{\text{অতিভুজ}}{\sqrt{2}}$.

80. **সমবাহু ত্রিভুজ** :—**সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা = বাহু** $\times \frac{\sqrt{3}}{2}$.

∴ **সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = (বাহু)^2** $\times \frac{\sqrt{3}}{4}$.

81. **সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ** :—সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু হইতে ভূমির উপর লম্ব টানিলে উহা ভূমিকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

সুতরাং, **সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা** =

$\sqrt{\text{যে কোন সমান বাহুর বর্গ} - \text{ভূমির অর্দ্ধেকের বর্গ}}$

82. বাহু দ্বারা যে কোন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়

মনে কর, একটি ত্রিভুজের বাহুগুলি যথাক্রমে a, b ও c একক দীর্ঘ এবং s উহাদের পরিসীমার অর্দ্ধেক, অর্থাৎ $s = \frac{a+b+c}{2}$ ।

জ্যামিতির সাহায্যে পাওয়া যায়—

যে কোন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ **বর্গ একক**

সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের সমান বাহুদ্বয়ের প্রত্যেকটি a একক এবং তৃতীয় বাহুটি b একক দীর্ঘ হইলে, উহার ক্ষেত্রফল $= \frac{b}{4}\sqrt{4a^2-b^2}$ বর্গ একক।

উদাহরণ 1. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ 15 ইঞ্চি এবং অপর বাহুদ্বয়ের অন্তর 3 ইঞ্চি ; ঐ বাহু দুইটির দৈর্ঘ্য কত ?

মনে কর, ঐ বাহুদ্বয়ের ছোটটি a ইঞ্চি, সুতরাং অন্যটি $(a+3)$ ইঞ্চি। এখানে অতিভুজ = 15 ইঞ্চি,

$\therefore\ a^2+(a+3)^2=(15)^2$, বা, $a^2+a^2+6a+9=225$,

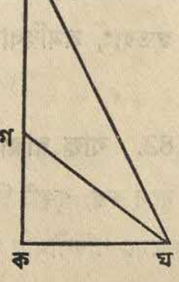
বা, $2a^2+6a-216=0$, বা, $a^2+3a-108=0$,

বা, $(a+12)(a-9)=0$, $\therefore\ a+12=0$, অথবা $a-9=0$,

$\therefore\ a=-12$ অথবা 9 (বাহুর মাপ ঋণাত্মক হইতে পারে না, সুতরাং এখানে $a=-12$ গ্রাহ্য নহে)।

∴ একটি বাহুর দৈর্ঘ্য = 9 ইঞ্চি, এবং অন্য বাহুর দৈর্ঘ্য = 9 ইঞ্চি + 3 ইঞ্চি = 12 ইঞ্চি।

উদাহরণ 2. 54 ফুট উচ্চ একটি তালগাছ ঝড়ে ভাঙ্গিয়া যাওয়ায় উহার অগ্রভাগ বৃক্ষমূল হইতে 18 ফুট দূরে ভূমি স্পর্শ করিল। গাছটি কত উচ্চে ভাঙ্গিয়াছিল ?



কখ বৃক্ষটি 54 ফুট, **গ** বিন্দুতে উহা ভাঙ্গিয়া **ঘ** বিন্দুতে উহার **খ** অগ্রভাগ ভূমি স্পর্শ করিয়াছে। **কঘ** = 18 ফুট। **কগ** নির্ণয় করিতে হইবে।

$(\text{কঘ})^2 = (\text{গঘ})^2 - (\text{কগ})^2$

$= (\text{গঘ} + \text{কগ})(\text{গঘ} - \text{কগ})$

$\therefore\ (18)^2 = 54 \times (\text{গঘ} - \text{কগ})$,

$[\because\ \text{কগ} + \text{গঘ} = \text{কখ} = 54]$

বা, 54 (**গঘ** − **কগ**) = 324,

∴ **গঘ** − **কগ** = 324 ÷ 54 = 6 ;

এক্ষণে **গঘ** + **কগ** = 54

এবং **গঘ** − **কগ** = 6

(যোগ) ∴ 2 **গঘ** = 60, ∴ **গঘ** = 30, ∴ **কগ** = 54 − 30 = 24.

অতএব, বৃক্ষটি 24 ফুট উঁচুতে ভাঙ্গিয়াছিল।

[**অন্য প্রণালী**] মনে কর, **গঘ** = x ফুট, স্থতরাং **কগ** = $(54-x)$ ফুট।

এক্ষণে, $x^2-(54-x)^2=18^2$,

বা, $x^2-2916+108x-x^2=324$,

বা, $108x=324+2916=3240$, ∴ $x=30$;

∴ নির্ণেয় উচ্চতা = 54 ফুট − 30 ফুট = 24 ফুট।

উদাহরণ 3. কোন সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ-সংলগ্ন বাহুদ্বয় 4 ইঞ্চি ও 3 ইঞ্চি। সমকোণ হইতে অতিভুজের উপর লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

মনে কর, সমকোণ হইতে অতিভুজের উপর লম্ব = l ইঞ্চি

এখানে, অতিভুজ = $\sqrt{4^2+3^2}$ ইঞ্চি = 5 ইঞ্চি।

∴ ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}\times 5$ ই. × সমকোণ হইতে অতিভুজের উপর লম্ব

= $\frac{5}{2}l$ বর্গ ইঞ্চি।

আবার, সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ × সমকোণধারক বাহুদ্বয়ের গুণফল ;

∴ এখানে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}\times 4\times 3$ বর্গ ইঞ্চি = 6 বর্গ ইঞ্চি,

∴ $\frac{5}{2}l=6$, ∴ $l=\frac{6\times 2}{5}$ ইঞ্চি = 2·4 ইঞ্চি।

উদাহরণ 4. একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণ $10\sqrt{3}$ ফুট এবং একটি সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল ঐ বর্গক্ষেত্রের সমান। ত্রিভুজটির কোন বাহুর উপর বর্গক্ষেত্র অঙ্কিত করিলে তাহার ক্ষেত্রফল কত হইবে ?

এখানে মনে কর, বর্গক্ষেত্রের বাহু = a ফুট

∴ $2a^2=($ কর্ণ $)^2=(10\sqrt{3})^2$ বর্গফুট,

বা, $2a^2=300$ বর্গফুট, ∴ $a^2=150$ বর্গফুট

অতএব, বর্গক্ষেত্রের কালি $=150$ বর্গফুট।

আবার, সমবাহু ত্রিভুজের কালি $=\frac{\sqrt{3}}{4}$ (বাহু $)^2$

$\therefore$ এখানে $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (বাহু $)^2=150$ বর্গফুট,

বা (বাহু $)^2=\frac{150\times 4}{\sqrt{3}}=\frac{600}{\sqrt{3}}=\frac{600\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=\frac{600\times\sqrt{3}}{3}=200\sqrt{3}$ ব. ফু.,

$\therefore$ ঐ সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর উপর বর্গক্ষেত্র আঁকিলে তাহার ক্ষেত্রফল হইবে $200\sqrt{3}$ বর্গফুট।

উদাহরণ 5. একটি সমবাহু ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোন বিন্দু হইতে উহার বাহুগুলির উপর লম্বপাত করা হইল। ঐ লম্বগুলি যথাক্রমে 1 ইঞ্চি, 2 ইঞ্চি ও 3 ইঞ্চি হইলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত ?

এখানে অন্তঃস্থ বিন্দুটির সহিত ত্রিভুজের কৌণিক বিন্দুগুলি যোগ করিলে তিনটি ত্রিভুজ পাওয়া যায় এবং ঐ ত্রিভুজত্রয়ের উচ্চতা যথাক্রমে 1 ইঞ্চি, 2 ইঞ্চি ও 3 ইঞ্চি।

সমগ্র সমবাহু ত্রিভুজটি = ঐ উৎপন্ন ত্রিভুজ তিনটির সমষ্টি।

এক্ষণে মনে কর, সমবাহু ত্রিভুজের বাহু a ইঞ্চি।

$\therefore$ সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ বর্গ ইঞ্চি।

আবার, উৎপন্ন ত্রিভুজ তিনটির ক্ষেত্রফলের সমষ্টি

$=(\frac{1}{2}a\times 1+\frac{1}{2}a\times 2+\frac{1}{2}a\times 3)$ বর্গ ইঞ্চি $=3a$ বর্গ ইঞ্চি।

$\therefore\ \frac{\sqrt{3}}{4}a^2=3a$, বা $\frac{\sqrt{3}}{4}a=3$, $\quad\therefore\ a=\frac{3\times 4}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$

$\therefore$ ত্রিভুজটির নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $=\frac{\sqrt{3}}{4}\times a^2$ ব. ই. $=\frac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{3})^2$ ব. ই.

$=\frac{\sqrt{3}}{4}\times 48$ বর্গ ইঞ্চি $=12\sqrt{3}$ বর্গ ইঞ্চি।

উদাহরণ 6. কোন ত্রিভুজের দুইটি বাহু যথাক্রমে 6 ইঞ্চি ও 8 ইঞ্চি এবং উহার পরিসীমা 24 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

এখানে তৃতীয় বাহু = 24 ইঞ্চি − (6 ই. + 8 ই.) = 10 ইঞ্চি,

এবং পরিসীমার অর্দ্ধেক = $\frac{1}{2}$ × 24 ই. = 12 ইঞ্চি,

∴ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

[s = অর্দ্ধ-পরিসীমা এবং a, b, c বাহুত্রয়]

= $\sqrt{12\times(12-6)\times(12-8)\times(12-10)}$ বর্গ ইঞ্চি

= $\sqrt{12\times6\times4\times2}$ বর্গ ইঞ্চি = 24 বর্গ ইঞ্চি।

উদাহরণ 7. কোন ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্যের অনুপাত 6 : 7 : 8 এবং উহার পরিসীমা 462 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [রু. ই.]

$6+7+8=21$

∴ একটি বাহু $a = \frac{6}{21}\times 462$ ফুট = 132 ফুট,

দ্বিতীয় বাহু $b = \frac{7}{21}\times 462$ ফুট = 154 ফুট,

তৃতীয় বাহু $c = \frac{8}{21}\times 462$ ফুট = 176 ফুট,

এবং s (অর্দ্ধ-পরিসীমা) = $\frac{1}{2}$ × 462 ফুট = 231 ফুট ;

∴ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

= $\sqrt{231(231-132)(231-154)(231-176)}$ বর্গফুট

= $\sqrt{231\times99\times77\times55}$ বর্গফুট

= $2541\sqrt{15}$ বর্গফুট = 9841·3 বর্গফুট (আসন্ন)।

প্রশ্নমালা 56

1. **মুখে মুখে উত্তর কর :—**

(1) একটি সমকোণের বাহুদ্বয় 4″ ও 3″, ঐ বাহুদ্বয়ের প্রান্তবিন্দু দুইটি যোগ করিয়া যে ত্রিভুজ উৎপন্ন হয় তাহার কালি কত ?

(2) যে সমকোণী ত্রিভুজের দুইটি বাহু যথাক্রমে 12 ও 9 ইঞ্চি তাহার অতিভুজ কত ইঞ্চি ?

(3) একই স্থান হইতে রওনা হইয়া একখানি জাহাজ ঠিক উত্তর দিকে 30 মাইল এবং আর একখানি জাহাজ ঠিক পূর্ব্ব দিকে 40 মাইল গিয়াছে। এখন জাহাজ তুইটির মধ্যে দূরত্ব কত ?

(4) কোন সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেক বাহু 6 ইঞ্চি, উহার উচ্চতা কত ?

(5) কোন সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের অতিভুজ 10 ইঞ্চি হইলে, উহার অপর বাহুদ্বয়ের মাপ কত ?

(6) একটি ত্রিভুজের বাহুগুলি যথাক্রমে 5, 6 ও 7 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

2. একটি সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণধারক বাহুদ্বয় যথাক্রমে 15 ইঞ্চি ও 20 ইঞ্চি ; উহার অতিভুজ ও কালি নির্ণয় কর।

3. একই বন্দর হইতে রওনা হইয়া একখানি জাহাজ উত্তর-পূর্ব্ব দিক অভিমুখে 20 মাইল এবং আর একখানি জাহাজ উত্তর-পশ্চিম দিক অভিমুখে 41 মাইল গেল। এখন উভয় জাহাজের মধ্যে দূরত্ব কত ?

4. 13 ফুট দীর্ঘ একটি মই কোন রাস্তার এক পার্শ্ব হইতে অপর পার্শ্বস্থিত একটি প্রাচীরগাত্রে 12 ফুট উপরে ঠেকান ছিল। রাস্তাটির পরিসর কত ?

5. একটি বেলুন কোন ছাদ হইতে 240 ফুট উপরে উঠিল এবং তখন বায়ুচালিত হইয়া 70 ফুট দূরে সরিয়া গেল। এখন ঐ ছাদ হইতে বেলুনটির দূরত্ব কত ?

6. 6 ফুট উচ্চ এক ব্যক্তি 126 ফুট উচ্চ পর্ব্বতের পাদদেশ হইতে 90 ফুট দূরে সরিয়া গেল। ঐ ব্যক্তির মস্তক হইতে পর্ব্বত-চূড়ার দূরত্ব কত ?

7. একটি সমকোণী ত্রিভুজের একটি বাহু 36 ইঞ্চি এবং অতিভুজ ও অন্য বাহুটির সমষ্টি 54 ইঞ্চি ; অতিভুজ ও অপর বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

8. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ 26 ইঞ্চি এবং অপর বাহুদ্বয়ের অন্তর 14 ইঞ্চি। বাহু তুইটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

9. 32 ফুট উচ্চ একটি তালগাছ ঝড়ে ভাঙ্গিয়া যাওয়ায় উহার অগ্রভাগ আসিয়া গাছের মূল হইতে 8 ফুট দূরে ভূমি স্পর্শ করিল। গাছটি কতটা উঁচুতে ভাঙ্গিয়াছিল ?

10. কোন সমকোণী ত্রিভুজের একটি বাহু 588 ফুট এবং অতিভুজ ও অন্য বাহুর সমষ্টি 882 ফুট হইলে, অতিভুজ ও ঐ বাহুর দৈর্ঘ্য কত ? [রু. ই.]

11. 24 ফুট দীর্ঘ একটি মই কোন প্রাচীর-গাত্রে সোজা দাঁড় করান আছে। উহার নিম্ন-প্রান্ত প্রাচীর-গাত্র হইতে কতটা টানিয়া লইলে উহার অপর প্রান্ত পূর্ব্বাপেক্ষা 3 ফুট নামিয়া পড়িবে ? [এ. প্র.]

12. কোন হ্রদে একটি কমলকলিকার অগ্রভাগ জলতল হইতে 1 ফুট উপরে ছিল এবং বায়ুচালিত হইয়া উহা ক্রমশঃ সরিয়া গিয়া জলতলের পূর্ব্বস্থান হইতে 4 ফুট দূরে জলের সঙ্গে মিশিল। জলের গভীরতা নির্ণয় কর।
[পা. প্র. 1921]

13. একটি গম্বুজ হইতে 160 ফুট দূরে কোন বিন্দুতে গম্বুজটির যে সম্মুখ-কোণ ছিল, গম্বুজের দিকে সমরেখায় আরও 100 ফুট অগ্রবর্ত্তী বিন্দুতে গম্বুজের সম্মুখ-কোণ তাহার দ্বিগুণ হইল। গম্বুজটির উচ্চতা কত ? [এ. প্র.]

14. একটি সমকোণী ত্রিভুজের পরিসীমা 60 ইঞ্চি এবং অতিভুজটি 26 ইঞ্চি হইলে, অপর বাহু দুইটির দৈর্ঘ্য কত ?

15. একটি দীর্ঘ সরল তৃণশ্রেণী হইতে 8 ফুট দূরে 17 ফুট দীর্ঘ দড়ি দিয়া একটি গরু বাঁধা ছিল। গরুটি ঐ তৃণশ্রেণীর কতটা দৈর্ঘ্য পর্য্যন্ত ঘাস খাইতে পারিবে ?

16. একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা $\sqrt{2}+1$ ফুট হইলে, উহার অতিভুজ কত ? [পা. প্র.]

17. একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেক বাহু 8 ইঞ্চি হইলে, উহার উচ্চতা কত ?

18. একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমি 12 ইঞ্চি এবং সমান বাহুদ্বয়ের প্রত্যেকটি 10 ইঞ্চি হইলে উহার উচ্চতা কত ?

19. ঘণ্টায় 18 মাইল বেগে সাইকেল চালাইয়া এক ব্যক্তি 10 মিনিটে একটি সমবাহু ত্রিভুজাকার মাঠের পরিসীমা ঘুরিয়া আসিল। ঐ মাঠের এক কোণ হইতে বিপরীত বাহুর মধ্যবিন্দুতে যাইতে তাহার কত সময় লাগিবে ?

20. একটি সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ 3 ফুট 3 ইঞ্চি এবং একটি বাহু 1 ফুট 3 ইঞ্চি হইলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত ?

21. একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেক বাহু 8 ফুট হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

22. একটি সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 25 বর্গইঞ্চি ; উহার পরিসীমা নির্ণয় কর। [এ. প্র.]

23. কোন সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা 18 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

24. একটি ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের একটি বাহু 150 গজ এবং উহার উপর বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে লম্বের দৈর্ঘ্য 80 গজ। ক্ষেত্রটির কালি কত ?

25. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 40 ইঞ্চি ও 30 ইঞ্চি। উহার একটি কর্ণ ক্ষেত্রটিকে সমদ্বিখণ্ডিত করিল। প্রত্যেক খণ্ডের ক্ষেত্রফল ও কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

26. একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণ 120 ফুট। উহার সহিত সমান আয়তন বিশিষ্ট সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যেক বাহুর পরিমাণ কত ? [রু. ই.]

27. কোন সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণধারক বাহুদ্বয় যথাক্রমে 9 ইঞ্চি ও 12 ইঞ্চি। সমকোণ হইতে অতিভুজের উপর লম্বের দৈর্ঘ্য কত হইবে ?

28. ত্রিভুজের দুইটি বাহু যথাক্রমে 85 ফুট ও 154 ফুট এবং পরিসীমা 324 ফুট হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ? [পা. প্র.]

29. একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমি 16 ফুট এবং অপর দুই বাহুর প্রত্যেকটি 17 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল কত ?

30. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলি যথাক্রমে 13 ফুট, 14 ফুট ও 15 ফুট ; দ্বিতীয় বাহুটির উপর বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে লম্বের দৈর্ঘ্য কত ?

[পা. প্র.]

31. কোন সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা 544 ফুট এবং প্রত্যেক সমান বাহু ভূমির $\frac{5}{6}$; ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত ?

32. একটি ত্রিভুজাকার প্রাঙ্গণ পাকা করিবার খরচ 100 পাউণ্ড। প্রতি বর্গফুটের খরচ 1 শি. 3 পে. এবং একটি বাহু 24 গজ হইলে, অপর দুই সমান বাহুর দৈর্ঘ্য কত ? [রু. সা.]

33. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলি যথাক্রমে 156 ই., 168 ই. ও 180 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

34. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলি যথাক্রমে 35, 39 ও 56 ফুট। উহার বৃহত্তম বাহুর উপর বিপরীত শীর্ষবিন্দু হইতে লম্ব টানিলে যে দুইটি ত্রিভুজ হইবে, তাহাদের ক্ষেত্রফল কত ? [রু. আ. সা.]

35. কোন ত্রিভুজের বাহু তিনটির অনুপাত 3 : 4 : 5 এবং পরিসীমা 432 ফুট ; ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

36. কোন সমবাহু ত্রিভুজের অন্তঃস্থ কোন বিন্দু হইতে বাহুগুলির উপর লম্ব টানা হইল। লম্বত্রয়ের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 8, 10 ও 12 ফুট হইলে, উহার বাহুর দৈর্ঘ্য ও ক্ষেত্রফল কত ?

সামান্তরিক (Parallel ogram

83. **সামান্তরিক** :—যে চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান্তরাল তাহাকে সামান্তরিক বলে।

সামান্তরিকের যে কোন দুইটি বিপরীত কৌণিক বিন্দু সংযোজক সরল রেখাকে উহার **কর্ণ** (Diagonal) বলে।

সামান্তরিকের **ভূমি** ও **উচ্চতা** :—সামান্তরিকটি যে বাহুর উপর দণ্ডায়মান থাকে তাহাকে উহার **ভূমি** (Base) বলে। ভূমি হইতে ভূমির বিপরীত বাহুর লম্ব-দূরত্বকে সামান্তরিকের **উচ্চতা** (Height বা Altitude) বলে।

84. রম্বস (Rhombus) :—যে সামান্তরিকের বাহুগুলি সব সমান, কিন্তু কোণগুলি সমকোণ নহে তাহাকে রম্বস বলে।

সামান্তরিক ও রম্বসের বাহু ও কোণগুলি সম্বন্ধে **জ্ঞাতব্য বিষয় :—**

জ্যামিতিতে প্রমাণিত হইয়াছে যে,—

(1) সামান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান।

(2) সামান্তরিকের বিপরীত কোণগুলি পরস্পর সমান।

(3) সামান্তরিকের প্রত্যেক কর্ণ সামান্তরিককে দুইটি সর্ব্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে, সুতরাং ঐ ত্রিভুজদ্বয়ের ক্ষেত্রফলও সমান।

(4) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমদ্বিখণ্ডিত হয়।

(5) রম্বসের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত হয়।

(6) সামান্তরিক বা রম্বসের কোন কর্ণের উপর অপর দুই কৌণিক বিন্দু হইতে লম্বপাত করিলে লম্বদ্বয় সমান হয়।

85. সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল।

(ক) একই ভূমির উপর ও একই সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যে অবস্থিত সামান্তরিক ও আয়তক্ষেত্র সমান।

∴ **সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা ;**

সুতরাং $\text{ভূমি} = \frac{\text{ক্ষেত্রফল}}{\text{উচ্চতা}}$, এবং $\text{উচ্চতা} = \frac{\text{ক্ষেত্রফল}}{\text{ভূমি}}$।

(খ) (**অন্য প্রকারে**) **সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল** = কর্ণ × বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে ঐ কর্ণের লম্ব-দূরত্ব।

উদাহরণ 1. একটি সামান্তরিকের ভূমি 4 ফুট 2 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 1 ফুট 6 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

ভূমি = 4 ফুট 2 ইঞ্চি = 50 ইঞ্চি, উচ্চতা = 1 ফুট 6 ইঞ্চি = 18 ইঞ্চি,

∴ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা = 50 ই. × 18 ই. = 900 বর্গ ই.
= 6 বর্গফুট 36 বর্গইঞ্চি।

উদাহরণ 2. একটি সামান্তরিক ক্ষেত্রের পরিমাণ 3 একর এবং উহার একটি কর্ণ 242 গজ হইলে, বিপরীত কোণ হইতে ঐ কর্ণের দূরত্ব কত?

ক্ষেত্রফল = 3 একর = 3 × 4840 বর্গগজ,

∴ নির্ণেয় দূরত্ব = $\frac{\text{ক্ষেত্রফল}}{\text{কর্ণ}} = \frac{3 \times 4840}{242}$ গজ = 60 গজ।

(গ) আমরা জানি কর্ণ সামান্তরিককে তুই সমান ত্রিভুজে বিভক্ত করে। যদি সামান্তরিকের তুই সংলগ্ন বাহু যথাক্রমে a ও b দৈর্ঘ্য একক এবং একটি কর্ণ d দৈর্ঘ্য একক হয়, তবে প্রত্যেক ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হইবে $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-d)}$ [এখানে $s = \frac{a+b+d}{2}$].

∴ **সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল** $= 2\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-d)}$.

উদাহরণ 3. **কখগঘ** সামান্তরিকের **কখ** = 8 ইঞ্চি, **খগ** = 6 ইঞ্চি এবং **কগ** = 10 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত?

এখানে **কখগ** ত্রিভুজের পক্ষে $s = \frac{1}{2}$ (8 ই. + 6 ই. + 10 ই.) = 12 ইঞ্চি, $a = 8$ ইঞ্চি, $b = 6$ ইঞ্চি এবং $d = 10$ ইঞ্চি

∴ সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = 2 × △**কখগ**

$= 2\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-d)}$

$= 2\sqrt{12(12-8)(12-6)(12-10)}$ ব. ই.

$= 2\sqrt{12 \times 4 \times 6 \times 2}$ বর্গ ইঞ্চি

$= 2 \times 12 \times 2$ ব. ই. = 48 বর্গ ইঞ্চি।

86. রম্বসের ক্ষেত্রফল।

রম্বসের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত হয়। আবার প্রত্যেক কর্ণ রম্বসকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

∴ **রম্বসের ক্ষেত্রফল** = $\frac{1}{2}$ × **কর্ণদ্বয়ের গুণফল**

$= \frac{1}{2} d_1 d_2$ (d_1 ও d_2 রম্বসের কর্ণদ্বয়)

∴ রম্বসের প্রত্যেক বাহু $= \sqrt{\text{প্রত্যেক কর্ণের অর্দ্ধাংশের বর্গের সমষ্টি}}$

$$= \tfrac{1}{2}\sqrt{(d_1)^2 + (d_2)^2}$$

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—পূর্ব্ব-প্রদর্শিত সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রণালীতেও রম্বসের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যায়।]

উদাহরণ 1. একটি রম্বসের কর্ণদ্বয় যথাক্রমে 18 ফুট ও 24 ফুট ; উহার (1) ক্ষেত্রফল, (2) প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য এবং (3) উচ্চতা নির্ণয় কর।

(1) ∵ রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল,

∴ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times 18$ ফুট $\times 24$ ফুট $= 216$ বর্গফুট।

(2) ∵ রম্বসের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত হয়,

∴ (প্রত্যেক বাহু)^2 = প্রত্যেক কর্ণের অর্দ্ধেকের বর্গের সমষ্টি

$= (9$ ফু.$)^2 + (12$ ফু.$)^2$

∴ নির্ণেয় প্রত্যেক বাহু $= \sqrt{(9)^2 + (12)^2}$ ফুট

$= \sqrt{225}$ ফুট $= 15$ ফুট।

(3) ∵ ক্ষেত্রফল $= 216$ বর্গফুট এবং প্রত্যেক বাহু $= 15$ ফুট,

∴ নির্ণেয় উচ্চতা $= \frac{216}{15}$ ফুট $= 14{\cdot}4$ ফুট।

উদাহরণ 2. কোন রম্বসের প্রত্যেক বাহু 36 ফুট এবং উহার একটি কর্ণ 18 ফুট ; উহার অপর কর্ণ ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [রু. ই.]

একটি কর্ণ $= 18$ ফুট এবং প্রত্যেক বাহু $= 36$ ফুট ;

∵ (প্রত্যেক বাহু)^2 = (একটি কর্ণের অর্দ্ধেক)^2 + (অপর কর্ণের অর্দ্ধেক)^2

∴ এখানে $36^2 = (\frac{18}{2})^2 +$ (অপর কর্ণের অর্দ্ধেক)^2

∴ (অপর কর্ণের অর্দ্ধেক)$^2 = 36^2 - 9^2 = (36+9)(36-9)$

$= 45 \times 27 = 1215$

∴ অপর কর্ণের অর্দ্ধেক $= \sqrt{1215}$ ফুট

∴ নির্ণেয় অপর কর্ণ $= 2\sqrt{1215}$ ফুট $= 69{\cdot}71$ ফুট (প্রায়)।

আবার, রম্বসের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ কর্ণদ্বয়ের গুণফল

$= \frac{1}{2} \times 18 \times 69{\cdot}71$ বর্গফুট

$= 627{\cdot}39$ বর্গফুট $= 627{\cdot}4$ বর্গফুট (প্রায়)।

প্রশ্নমালা 57

1. **মুখে মুখে উত্তর কর ঃ—**

(1) সামান্তরিকের ভূমি 18 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 8 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

(2) সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 104 বর্গফুট ও ভূমি 13 ফুট ; উচ্চতা কত ?

(3) সামান্তরিকের একটি কর্ণ 4 ফুট 3 ইঞ্চি এবং বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে ঐ কর্ণের দূরত্ব 2 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

(4) রম্বসের কর্ণদ্বয় যথাক্রমে 10 ফুট ও 8 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

(5) রম্বসের প্রত্যেক বাহু ·5 ইঞ্চি এবং একটি কর্ণ 8 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল এবং অপর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

2. একটি সামান্তরিকের ভূমি 7 ফুট 6 ইঞ্চি এবং উচ্চতা 1 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

3. একটি সামান্তরিকের তুইটি বৃহত্তর সমান্তরাল বাহুর প্রত্যেকটি 18 ফুট এবং উহাদের ব্যবধান 6 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

4. কোন সামান্তরিকের ভূমি 7 গজ 1 ফুট এবং উচ্চতা 18 ইঞ্চি ; উহার কালি কত ?

5. কোন সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 216 বর্গফুট এবং উচ্চতা 24 ফুট ; উহার ভূমি নির্ণয় কর।

6. একটি সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 2 একর এবং ভূমি 605 গজ ; উহার উচ্চতা কত ?

7. সামান্তরিকের একটি কর্ণ 14 ফুট 8 ইঞ্চি এবং উহার উপর বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে লম্বের দৈর্ঘ্য 6 ফুট হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

8. কোন সামান্তরিকের একটি কর্ণ 18 ফুট এবং বিপরীত কৌণিক বিন্দু হইতে কর্ণটির দূরত্ব 4 ফুট, সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল কত ?

9. একটি সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 4 বর্গগজ 4 বর্গফুট এবং উহার একটি কর্ণ 10 ফুট ; বিপরীত কোণ হইতে কর্ণটির দূরত্ব কত ?

10. কোন সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহুদ্বয় যথাক্রমে 2 ফুট 6 ইঞ্চি ও 2 ফুট 4 ইঞ্চি এবং একটি কর্ণ 2 ফুট 2 ইঞ্চি হইলে, উহার কালি কত ?

11. কোন রম্বসের কর্ণদ্বয় 6 ফুট ও 8 ফুট ; উহার বাহু ও উচ্চতা নির্ণয় কর। [এ. প্র.]

12. কোন রম্বসের কর্ণদ্বয় 2 ফুট 3 ইঞ্চি ও 3 ফুট 4 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

13. একটি রম্বসের কর্ণদ্বয় 72 ফুট ও 96 ফুট, উহার ক্ষেত্রফল এবং প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য কত ? [ক. প্র.]

14. একটি সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত বাহু যথাক্রমে 78 ফুট ও 84 ফুট এবং একটি কর্ণ 90 ফুট ; উহার কালি কত ?

15. একটি রম্বসের কর্ণদ্বয় 40 গজ ও 16 গজ ; উহার কালি, পরিসীমা ও উচ্চতা নির্ণয় কর। [রু. ই.]

16. কোন রম্বসের একটি বাহু 20 ফুট এবং উহার একটি কর্ণ অপরটির $\frac{3}{4}$ হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

17. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল $71\frac{1}{2}$ বর্গফুট এবং একটি কর্ণ 19 ফুট 6 ইঞ্চি ; উহার অপর কর্ণের এবং প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

18. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 150 বর্গফুট এবং উহার একটি কর্ণ অপরটির $\frac{1}{3}$; (1) উহার কর্ণদ্বয়, (2) প্রত্যেক বাহু এবং (3) উচ্চতা নির্ণয় কর।

19. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 354144 বর্গফুট এবং একটি কর্ণ 672 ফুট ; (1) উহার অপর কর্ণ, (2) প্রত্যেক বাহু এবং (3) উচ্চতা নির্ণয় কর। [রু. ই.]

20. একটি রম্বসের পরিসীমা 1 মাইল এবং দুইটি সমান্তরাল বাহুর দূরত্ব 88 গজ ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

21. একটি সামান্তরিক আকৃতির উদ্যানের দীর্ঘতর বাহুদ্বয়ের প্রত্যেকটি 140 গজ 2 ফুট এবং উহাদের ব্যবধান 81 গজ। উদ্যানের ক্ষেত্রফল একর ও বর্গগজে নির্ণয় কর।

22. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 16 বর্গগজ এবং পরিসীমা 72 ফুট ; উহার উচ্চতা কত ?

23. একটি সামান্তরিকাকার ক্ষেত্রের দুইটি দীর্ঘতর বাহুর ব্যবধান 22 গজ এবং দুই সন্নিহিত বাহুর অনুপাত 5 : 11। প্রতি বর্গগজ 10 আনা হিসাবে উহা পাকা করিতে 3025 টাকা ব্যয় হইল। উহার বাহুগুলির দৈর্ঘ্য কত ?

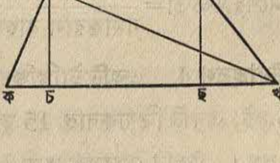
24. একটি বালক মিনিটে 10 গজ হিসাবে 8 মিনিটে একটি রম্বসাকার পার্কের চারিধারে ঘুরিয়া আসিল, কিন্তু একবার কোণাকোণি যাইতে তাহার 2 মিনিট 24 সেকেণ্ড সময় লাগিল। পার্কটির ক্ষেত্রফল কত ?

ট্রাপিজিয়াম (Trapezium or Trapeziod)

যে চতুর্ভুজের কেবল দুইটি বিপরীত বাহু সমান্তরাল তাহাকে ট্রাপিজিয়াম বলে। ট্রাপিজিয়ামের অপর বাহুদ্বয় তির্য্যক (Oblique)।

ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের লম্বদূরত্বকে ট্রাপিজিয়ামের **উচ্চতা** (Height) বলে।

87. **ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল** :—মনে কর, **কখগঘ** একটি ট্রাপিজিয়াম, **খঘ** একটি কর্ণ এবং **ঘচ** ও **গছ**, **কখ** এর উপর লম্ব। **গঘ** ও **কখ** সমান্তরাল বলিয়া **ঘচ** = **গছ**। △**কখঘ** ও △**খগঘ** এর উচ্চতা **ঘচ** বা **গছ**।



∴ প্রদত্ত ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল

= △**কখঘ** + △**খগঘ**

= $\frac{1}{2}$ **কখ** × **ঘচ** + $\frac{1}{2}$ **গঘ** × **গছ**

= $\frac{1}{2}$ **কখ** × **ঘচ** + $\frac{1}{2}$ **গঘ** × **ঘচ**

= $\frac{1}{2}$ **ঘচ** (**কখ** + **গঘ**)।

অতএব, **ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল**

$= \frac{1}{2} \times$ **উচ্চতা** $\times$ **সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি** $= \frac{h}{2}(a+b)$

[এখানে উচ্চতা $= h$, এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে a, b]

$\therefore$ উচ্চতা বা $h = \frac{2 \text{ ক্ষেত্রফল}}{(a+b)}$ ।

উদাহরণ 1. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় 6 ফুট ও 10 ফুট এবং উহার উচ্চতা 1 ফুট 6 ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

নির্ণেয় ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}$ উচ্চতা $\times$ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি

$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$ ফুট (6 ফুট $+$ 10 ফুট)

$= \frac{3}{4} \times 16$ বর্গফুট $= 12$ বর্গফুট ।

উদাহরণ 2. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 171 বর্গইঞ্চি, উচ্চতা 6 ইঞ্চি এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের অনুপাত 9 : 10। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

ট্রাপিজিয়ামটির ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ উচ্চতা $\times$ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি ।

ঐ বাহুদ্বয়ের অনুপাত 9 : 10 ; মনে কর, সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে $9a$ ও $10a$ ইঞ্চি, সুতরাং উহাদের সমষ্টি $19a$ ইঞ্চি ।

$\therefore \frac{1}{2} \times 6 \times 19a = 171,$ বা $57a = 171,$ $\therefore a = 3$ ।

অতএব, একটি বাহু $9a$ বা 27 ইঞ্চি এবং অন্য বাহুটি $10a$ বা 30 ইঞ্চি ।

উদাহরণ 3. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি 312 ফুট এবং ক্ষেত্রফল 1872 বর্গফুট হইলে, উহার উচ্চতা কত ?

নির্ণেয় উচ্চতা $= \frac{2 \text{ ক্ষেত্রফল}}{\text{সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি}} = \frac{2 \times 1872}{312}$ ফুট $= 12$ ফুট ।

উদাহরণ 4. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 16 ফুট ও 25 ফুট, একটি তির্য্যকবাহু 15 ফুট এবং অন্য বাহুটি সমান্তরাল বাহুগুলির উপর লম্ব । উহার ক্ষেত্রফল কত ?

মনে কর, **কখগঘ** ট্রাপিজিয়ামের **কখ** ও **গঘ** সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 25 ফুট ও 16 ফুট, **কঘ** তির্য্যকবাহু 15 ফুট এবং **খগ** বাহু **কখ** ও **গঘ** এর উপর লম্ব [চিত্র আঁকিয়া লও]।

কখ এর উপর **ঘচ** লম্ব টান। এক্ষণে **চখ** = **গঘ** = 16 ফুট,

স্থতরাং **কচ** = **কখ** − **চখ** = 25 ফু. − 16 ফু. = 9 ফুট।

কচঘ সমকোণী ত্রিভুজে (**ঘচ**)^2 = (**কঘ**)^2 − (**কচ**)^2

= $\sqrt{15^2 - 9^2}$ বর্গফুট = 144 বর্গফুট।

∴ **ঘচ** = 12 ফুট ; স্থতরাং ট্রাপিজিয়ামের উচ্চতা = 12 ফুট।

∴ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ × 12 ফুট (16 ফু. + 25 ফু.)

= 6 ফু. × 41 ফু. = 246 বর্গফুট।

উদাহরণ 5. একটি ট্রাপিজিয়ামের তির্য্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু সংযোজক রেখা 8 ইঞ্চি এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের ব্যবধান 4 ইঞ্চি। উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

জ্যামিতিতে প্রমাণিত হইয়াছে যে, তির্য্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু সংযোজক সরলরেখা = সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টির অর্দ্ধেক।

∴ এখানে সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টির অর্দ্ধেক = 8 ইঞ্চি

∴ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি = 16 ইঞ্চি

∴ নির্ণের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ × 4 ই. × 16 ই. = 32 বর্গইঞ্চি।

উদাহরণ 6. একটি পরিখার উপরিভাগ 30 ফুট এবং তলদেশ 18 ফুট প্রশস্ত। উহা হইতে যে মাটি উঠিয়াছে তাহা দ্বারা একটি 10 ফুট উচ্চ বাঁধ প্রস্তুত করা হইল। যদি ঐ বাঁধের উপরিতল 28 ফুট এবং নিম্নতল 38 ফুট প্রশস্ত হয়, তবে পরিখাটির গভীরতা নির্ণয় কর। [ক্র. ই.]

এখানে বুঝা যায় যে, পরিখাটির একদিকের কর্ত্তিত-তল আকারে একটি ট্রাপিজিয়াম যাহার তুইটি সমান্তরাল বাহু যথাক্রমে 30 ফুট ও 18 ফুট।

∴ ঐ তলের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ (30 ফু. + 18 ফু.) × উচ্চতা।

আবার, বাঁধটির একদিকের কর্তিত তলও আকারে একটি ট্রাপিজিয়াম যাহার সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 28 ফুট ও 38 ফুট এবং উচ্চতা 10 ফুট।

∴ ঐ তলের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}(28+38)\times 10$ বর্গফুট $=330$ বর্গফুট।

এক্ষণে, ঐ পরিখার মাটি দ্বারাই বাঁধটি প্রস্তুত হওয়ায় ঐ দুই তলের ক্ষেত্রফল সমান।

∴ $\frac{1}{2}$ (30 ফুট $+$ 18 ফুট) $\times$ উচ্চতা $=330$ বর্গফুট,

বা 24 ফুট $\times$ উচ্চতা $=330$ বর্গফুট,

∴ উচ্চতা $=\frac{330}{24}$ ফুট $=13$ ফুট 9 ইঞ্চি।

উদাহরণ 7. **কখগঘ** ট্রাপিজিয়ামের **কখ, খগ, গঘ** এবং **ঘক** যথাক্রমে 30, 13, 16 ও 15 গজ হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

[চিত্র আঁকিয়া লও] **ঘক** এর সমান্তরাল করিয়া **গচ** টানা হইল, উহা যেন **কখ**-কে **চ** বিন্দুতে ছেদ করিল। **গছ** ⊥ **চখ** টানা হইল।

কচগঘ একটি সামান্তরিক বলিয়া **গচ** $=$ **কঘ** $=15$ গজ ;

এবং **খচ** $=$ **কখ** $-$ **কচ** $=$ **কখ** $-$ **গঘ** $=(30-16)$ গজ $=14$ গজ ;

এক্ষণে, **খগচ** ত্রিভুজের বাহুগুলি 14, 13 ও 15 গজ হইল।

∴ উহার পরিসীমার অর্দ্ধেক $=\frac{1}{2}(14+13+15)$ গজ $=21$ গজ ;

∴ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $=\sqrt{21\times(21-14)(21-13)(21-15)}$ বর্গগজ

$=\sqrt{21\times 7\times 8\times 6}$ বর্গগজ

$=\sqrt{3\times 7\times 7\times 2\times 4\times 2\times 3}$ ব. গ.

$=3\times 7\times 2\times 2$ বর্গগজ $=84$ বর্গগজ

∴ ত্রিভুজটির উচ্চতা $=\frac{2\text{ ক্ষেত্রফল}}{\text{ভূমি খচ}}=\frac{2\times 84}{14}$ গজ $=12$ গজ

∴ ট্রাপিজিয়ামের উচ্চতা $=$ ত্রিভুজটির উচ্চতা $=12$ গজ

∴ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}$ (16 গ. $+$ 30 গ.) $\times$ 12 গজ

$=276$ বর্গগজ।

প্রশ্নমালা 58

1. **মুখে মুখে উত্তর কর :—**

(1) ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় 12″ ও 8″ এবং উহাদের লম্ব-দূরত্ব $7\frac{1}{2}$ ইঞ্চি ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

(2) ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় 7 ফুট 5 ইঞ্চি এবং 5 ফুট 7 ইঞ্চি এবং ঐ দুই বাহুর ব্যবধান 4 ইঞ্চি ; উহার কালি কত ?

(3) কোন ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 140 বর্গফুট এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয় 16 ফুট ও 12 ফুট ; ঐ দুই বাহুর মধ্যে লম্ব-দূরত্ব কত ?

(4) একটি ট্রাপিজিয়ামের কালি 450 বর্গগজ এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি 28 গজ, ঐ বাহুদ্বয়ের ব্যবধান কত ?

(5) কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে একটি অপরটির দ্বিগুণ। ট্রাপিজিয়ামটির ক্ষেত্রফল 72 বর্গফুট এবং উচ্চতা 8 ফুট হইলে, ঐ বাহুদ্বয় নির্ণয় কর।

2. ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 3 গজ 2 ফুট এবং 4 গজ 1 ফুট এবং উহাদের লম্ব-দূরত্ব $1\frac{1}{2}$ ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

3. ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহু দুইটি 8 ফুট 4 ইঞ্চি এবং 3 ফুট 8 ইঞ্চি এবং উহাদের ব্যবধান 7 ফুট হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

4. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি ও লম্ব-দূরত্ব যথাক্রমে 17 গজ 2 ফুট 4 ইঞ্চি ও 1 ফুট 6 ইঞ্চি ; উহার কালি কত ?

5. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 10 চেন ও 4 চেন দীর্ঘ এবং উহাদের মধ্যে লম্ব-দূরত্ব 12 গজ ; উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [1 চেন = 22 গজ]

6. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 135 বর্গফুট। উহার সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 18 ফুট ও 12 ফুট হইলে, ঐ বাহুদ্বয়ের লম্ব-দূরত্ব কত ?

7. একটি ট্রাপিজিয়াম-আকারের মাঠের কালি $4\frac{1}{2}$ একর ; সমান্তরাল বাহু দুইটির লম্ব-দূরত্ব 120 গজ এবং উহাদের মধ্যে একটি বাহু 10 চেন দীর্ঘ। অন্য সমান্তরাল বাহুটির দৈর্ঘ্য কত ?

8. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমষ্টি 146 ফুট এবং ক্ষেত্রফল 365 বর্গফুট ; সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের লম্ব-দূরত্ব কত ?

9. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 90 বর্গফুট এবং উহার সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 12 ফুট 8 ইঞ্চি ও 17 ফুট 4 ইঞ্চি। ঐ বাহুদ্বয়ের মধ্যে ব্যবধান কত ?

10. কোন ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 144·5 বর্গগজ ; উহার সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে একটি অন্যটি অপেক্ষা 1·2 গজ ক্ষুদ্রতর এবং ঐ বাহুদ্বয়ের লম্ব-দূরত্ব 8·5 গজ। ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য কত ?

11. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 1866 বর্গগজ 6 বর্গফুট এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে ব্যবধান 26 গজ 2 ফুট। উহাদের মধ্যে একটি বাহু অন্যটি অপেক্ষা 6 গজ 2 ফুট দীর্ঘতর হইলে, উহাদের দৈর্ঘ্য কত ? [পা. প্র.]

12. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অনুপাত 5 : 4, এবং উহাদের মধ্যে লম্ব-দূরত্ব 10 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল যদি 225 বর্গফুট হয়, তবে ঐ বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য কত ?

13. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 150 গজ ও 110 গজ, উহার একটি তির্য্যক বাহু 50 গজ এবং অন্যটি সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের উপর লম্ব। উহার ক্ষেত্রফল কত ?

14. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 17 ও 29 ইঞ্চি, উহার একটি তির্য্যক বাহু সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের উপর লম্ব এবং অন্যটি 1 ফুট 1 ইঞ্চি হইলে ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল কত ?

15. $12' \times 2'$ আয়তনের কোন আয়তক্ষেত্র হইতে একটি ট্রাপিজিয়াম-ক্ষেত্র কাটিয়া লওয়ায় উহার ক্ষেত্রফল আয়তক্ষেত্রের এক-তৃতীয়াংশ হইল। ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের অনুপাত 3 : 4 ; উহাদের দৈর্ঘ্য কত ?

16. কোন ট্রাপিজিয়ামের তির্য্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু সংযোজক সরল রেখার দৈর্ঘ্য 7 ফুট 6 ইঞ্চি এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের লম্ব-দূরত্ব 6 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ?

17. কোন ট্রাপিজিয়ামের তির্য্যক বাহু দুইটির মধ্য-বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব 11 ফুট এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের লম্ব-দূরত্ব 8 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল কত ?

18. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $\frac{1}{5}$ একর এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের ব্যবধান 44 গজ ; উহার তির্য্যক বাহু দুইটির মধ্য-বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব কত ?

19. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 14 ফুট ও 35 ফুট এবং অপর বাহুদ্বয় 13 ফুট ও 20 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

20. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় 14 ফুট ও 30 ফুট এবং অপর বাহুদ্বয় 12 ফুট ও 19 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত ? [রু. ই.]

21. **কখগঘ** ট্রাপিজিয়ামের **কখ, খগ, গঘ, ঘক** ও **কগ** যথাক্রমে 14, 13, 9, 12 ও 15 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

22. একটি খালের উপরিতল 16 ফুট এবং নিম্নতল 12 ফুট প্রশস্ত। উহা হইতে যে মাটি উঠিয়াছে তাহা দ্বারা 8 ফুট উচ্চ বাঁধ প্রস্তত করা হইল। ঐ বাঁধের উপরিতল 20 ফুট ও নিম্নতল 15 ফুট প্রশস্ত ; খালের গভীরতা কত ?

23. 16 ফুট × 4 ফুট আয়তনের একটি আয়তক্ষেত্র হইতে একটি ট্রাপিজিয়াম কাটিয়া লওয়ায় উহার ক্ষেত্রফল আয়তক্ষেত্রের এক-চতুর্থাংশ হইল। ট্রাপিজিয়ামটির সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের অনুপাত 3 : 5 হইলে, উহাদের দৈর্ঘ্য কত ?

24. একটি ট্রাপিজিয়াম-আকারের প্রাঙ্গণের সমান্তরাল পার্শ্বদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 40 গজ ও 48 গজ এবং উহাদের লম্ব-দূরত্ব 10 গজ। প্রতি বর্গগজ 4 টাকা 8 আনা হিসাবে উহা পাকা করিতে কত ব্যয় হইবে ?

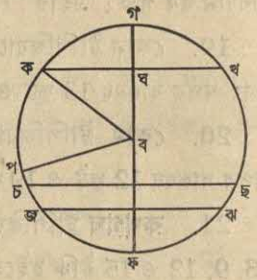
25. কোন ট্রাপিজিয়ামাকার ক্ষেত্রের চারিধারে বেড়া দিতে প্রতিগজ 6 আনা হিসাবে 300 টাকা এবং প্রতি বর্গগজে 5 আনা 4 পাই হিসাবে উহাতে ঘাস বসাইতে 800 টাকা খরচ হইল। উহার তির্য্যক বাহুগুলি 177 গজ ও 223 গজ হইলে, ঐ ক্ষেত্রের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দূরত্ব কত ?

বৃত্ত (Circle)

88. জ্যামিতিতে তোমরা বৃত্ত, কেন্দ্র, ব্যাস, ব্যাসার্দ্ধ, পরিধি, চাপ (Arc), জ্যা (Chord) প্রভৃতি কাহাকে বলে তাহা পড়িয়াছ।

কোন চাপের দুই প্রান্তবিন্দু-সংযোজক সরল রেখাকে ঐ চাপের জ্যা (Chord of the arc) বলে।

কোন চাপের একটি প্রান্তবিন্দুর সহিত ঐ চাপের মধ্যবিন্দুর সংযোজক সরল রেখাকে অর্দ্ধচাপের জ্যা (Chord of half an arc) বলা হয়।



চিত্রে **কগখ** চাপের মধ্যবিন্দু **গ** এবং **কখ** ঐ চাপের জ্যা। **গঘ** ⊥ **কখ** হইলে, **গঘ**-কে ঐ **কগখ চাপের উচ্চতা** বলে। আর **কগ** সরল রেখা উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা হইবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—জ্যামিতি হইতে জানা যায় যে **কগখ** চাপের মধ্যবিন্দু **গ** হইতে **কখ** জ্যা-এর উপর **গঘ** লম্ব বলিয়া **কখ**-কে **গঘ** সমদ্বিখণ্ডিত করে এবং **গঘ**-কে পরিধি পর্য্যন্ত বর্দ্ধিত করিলে **গফ** ঐ বৃত্তের ব্যাস হইবে।]

89. **বৃত্তাংশ** :—বৃত্তের কোন চাপ ও ঐ চাপের জ্যা দ্বারা সীমাবদ্ধ অংশকে বৃত্তাংশ (Segment of a circle) বলে। চিত্রে **কগখ** চাপ ও **কখ** জ্যা দ্বারা সীমাবদ্ধ **কগখক** অংশ অথবা **জঝফজ** অংশ এক একটি বৃত্তাংশ।

90. **বৃত্তকলা** :—বৃত্তের যে কোন দুই ব্যাসার্দ্ধ ও উহাদের মধ্যবর্ত্তী চাপের দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রকে **বৃত্তকলা** (Sector) বলে।

ঐ দুই ব্যাসার্দ্ধের অন্তর্ভূত কোণকে ঐ **বৃত্তকলা-কোণ** বলে।

উপরের চিত্রে **বক** ও **বপ** ব্যাসার্দ্ধদ্বয় এবং **কপ** চাপ দ্বারা সীমাবদ্ধ **বকপব** ক্ষেত্রকে বৃত্তকলা বলে এবং ∠ **কবপ** ঐ **বৃত্তকলার কোণ** (Angle of the sector)।

দুইটি সমান্তরাল জ্যা ও তাহাদের মধ্যবর্তী দুই পার্শ্বের চাপদ্বয় দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রকে Zone of the circle বলে।

উপরের চিত্রে **চছঝজচ** একটি Zone.

91. বৃত্তের পরিধি (Circumference)

যে কোন বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসকে মাপিলে দেখা যাইবে যে পরিধিটি ব্যাসের প্রায় $\frac{22}{7}$ গুণ।

$\frac{\text{পরিধি}}{\text{ব্যাস}}=\pi$, এখানে π একটি গ্রীক অক্ষর পাই (Pi), উহার মান সাধারণতঃ $\frac{22}{7}$ ধরা হয়। $\pi=\frac{22}{7}$ অথবা $\pi=3{\cdot}1415926\cdots$।

যে কোন বৃত্তে **পরিধি** $=\pi\times$ **ব্যাস** $=2\pi\times$ **ব্যাসার্দ্ধ**,

অর্থাৎ $c=2\pi r$ (এখানে c বৃত্তের পরিধি এবং r ব্যাসার্দ্ধ),

$\therefore$ ব্যাস $=\frac{c}{\pi}$, ব্যাসার্দ্ধ $=\frac{c}{2\pi}$,

উদাহরণ 1. একটি বৃত্তের ব্যসার্দ্ধ 1 ফুট 2 ইঞ্চি হইলে উহার পরিধি কত হইবে? $[\pi=\frac{22}{7}]$

এখানে ব্যাসার্দ্ধ = 1 ফুট 2 ইঞ্চি = 14 ইঞ্চি,

$\therefore$ পরিধি $=2\pi r=2\times\frac{22}{7}\times14$ ইঞ্চি $=88$ ইঞ্চি $=7$ ফুট 4 ইঞ্চি।

উদাহরণ 2. একটি চক্রের পরিধি 1 গজ 2 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে উহার ব্যাস কত? $[\pi=\frac{22}{7}]$

এখানে পরিধি = 1 গজ 2 ফুট 6 ইঞ্চি = 66 ইঞ্চি

$\therefore$ নির্ণেয় ব্যাস $=\frac{\text{পরিধি}}{\pi}=\frac{66}{\frac{22}{7}}$ ইঞ্চি $=\frac{66\times7}{22}$ই. $=21$ ই. $=1$ফু. 9ই.।

উদাহরণ 3. একটি বৃত্তাকার পার্কের ব্যাসার্দ্ধ 21 ফুট; প্রতি গজে 1 শি. 3 পে. হিসাবে উহাকে বেড়া দিয়া ঘিরিতে কত ব্যয় হইবে? $[\pi=\frac{22}{7}]$

পার্কের পরিধি $=2\pi r=2\times\frac{22}{7}\times21$ ফুট $=44$ গজ,

$\therefore$ নির্ণেয় খরচ = 1 শিলিং 3 পেন্স × 44 = 2 পাউণ্ড 15 শিলিং।

উদাহরণ 4. একটি গাড়ীর চাকার ব্যাস 63 ইঞ্চি ; উহা প্রতি 6 মিনিটে 960 বার ঘুরিলে গাড়ীটির গতিবেগ কত ? [$\pi = \frac{22}{7}$]

চাকার পরিধি $= \pi \times$ ব্যাস $= \frac{22}{7} \times 63$ ই. $= \frac{22 \times 9}{12 \times 3}$ গজ $= \frac{11}{2}$ গজ

∴ 1 বার চাকা ঘুরিলে গাড়িটি $\frac{11}{2}$ গজ যায়,

∴ 960 " " " " $\frac{11 \times 960}{2}$ গজ যায়,

সুতরাং 6 মিনিটে গাড়ীটি $\frac{11 \times 960}{2}$ গজ যায়,

∴ 1 ঘণ্টায় " $\frac{11 \times 960 \times 10}{2}$ গজ বা $\frac{11 \times 960 \times 10}{2 \times 1760}$ মাইল বা 30 মাইল যায়।

∴ নির্ণেয় গতিবেগ = ঘণ্টায় 30 মাইল।

উদাহরণ 5. একটি চক্রের পরিধি ও ব্যাসের অন্তর 45 ইঞ্চি হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত ? [$\pi = \frac{22}{7}$]

পরিধি $= \pi \times$ ব্যাস,

সুতরাং এখানে $\pi \times$ ব্যাস $-$ ব্যাস $= 45$ ইঞ্চি,

বা, ব্যাস $(\pi - 1) = 45$ ইঞ্চি,

বা, ব্যাস $(\frac{22}{7} - 1) = 45$ ইঞ্চি বা, ব্যাস $\times \frac{15}{7} = 45$ ইঞ্চি,

∴ ব্যাস $= \frac{45 \times 7}{15}$ ই. $= 21$ ইঞ্চি।

∴ নির্ণেয় ব্যাসার্দ্ধ $= 10\frac{1}{2}$ ইঞ্চি।

উদাহরণ 6. একটি বৃত্তাকার উদ্যানকে ঘিরিয়া একটি পথ আছে। ঐ পথটির বাহিরের পরিধি 912 ফুট এবং ভিতরের পরিধি 868 ফুট হইলে পথটির পরিসর কত ? [$\pi = \frac{22}{7}$]

মনে কর, বৃত্তাকার পথটির বাহিরের দিকের বৃত্তের পরিধি C ও ব্যাসার্দ্ধ R এবং ভিতরের দিকের বৃত্তের পরিধি c এবং ব্যাসার্দ্ধ r। সুতরাং পথের পরিসর $R - r$ হইবে।

এক্ষণে, $C = 2\pi R$, এবং $c = 2\pi r$

∴ $2\pi R - 2\pi r = C - c = 912$ ফুট $- 868$ ফুট $= 44$ ফুট,

বা, $2\pi(R-r)=44$ ফুট বা, $2\times\frac{22}{7}(R-r)=44$ ফুট

$\therefore\ R-r=\frac{44\times7}{2\times22}$ ফুট $=7$ ফুট।

অতএব, পথটির নির্ণেয় পরিসর $=7$ ফুট।

উদাহরণ 7. কোন ঘড়ির কাঁটা দুইটির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 4 ইঞ্চি ও 3 ইঞ্চি। 1 দিন 6 ঘণ্টায় একটি কাঁটার প্রান্তবিন্দু অন্যটির প্রান্তবিন্দু অপেক্ষা কত অধিক দূরত্ব ঘুরিবে?

ঘড়ির মিনিটের কাঁটার প্রান্তভাগ 1 ঘণ্টায় 4 ইঞ্চি ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট বৃত্তের পরিধির সমান দূরত্ব ঘুরিবে।

$\therefore$ 1 ঘণ্টায় মিনিটের কাঁটা ঘুরিবে $2\pi\times4$ ইঞ্চি

$\therefore$ 1 দিন 6 ঘ. বা 30 ঘণ্টায় উহা ঘুরিবে $2\times\frac{22}{7}\times4\times30$ ইঞ্চি।

আবার, 12 ঘণ্টায় ঘণ্টার কাঁটার প্রান্তবিন্দু 3 ইঞ্চি ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট বৃত্তের পরিধির সমান দূরত্ব অর্থাৎ $2\pi\times3$ ইঞ্চি ঘুরিবে;

$\therefore$ উহা 30 ঘণ্টায় ঘুরিবে $\frac{2\pi\times3\times30}{12}$ ইঞ্চি বা $\frac{15\times22}{7}$ ইঞ্চি।

$\therefore$ উভয়ের দূরত্বের অন্তর $=\left(\frac{240\times22}{7}-\frac{15\times22}{7}\right)$ ইঞ্চি

$=\frac{22}{7}(240-15)$ ইঞ্চি $=\frac{22}{7}\times225$ ই.

$=\frac{4950}{7}$ ইঞ্চি $=19$ গজ 1 ফুট $11\frac{1}{7}$ ইঞ্চি।

প্রশ্নমালা 59

[$\pi=\frac{22}{7}$ ধরিয়া নিম্নের প্রশ্নগুলির সমাধান করিবে]

1. নিম্নে বৃত্তের ব্যাস দেওয়া আছে, মুখে মুখে পরিধি নির্ণয় কর :—

(1) 7 ইঞ্চি ; (2) 1 ফুট 9 ইঞ্চি ; (3) 4 ফুট 8 ইঞ্চি ; (4) 7 গজ।

2. নিম্নে বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ দেওয়া আছে, মুখে মুখে পরিধি নির্ণয় কর :—

(1) 14 ইঞ্চি ; (2) 2 গজ 1 ফুট ; (3) 2 ফু. 4 ই. ; (4) 3 ফু. 6 ই.।

3. নিম্নে বৃত্তের পরিধি দেওয়া আছে, ব্যাস নির্ণয় কর :—

(1) 88 ইঞ্চি ; (2) 7 গজ 1 ফুট ; (3) 7 ফুট 4 ই. ; (4) 39 গ. 2 ফু. ।

4. একটি চাকার ব্যাস 5 ফুট 3 ইঞ্চি, উহা 120 বার ঘুরিলে কতদূর যাইবে ?

5. যে চক্রের ব্যাসার্দ্ধ 21 ফুট, তাহা $4\frac{1}{2}$ মাইল পথ যাইতে কতবার ঘুরিবে ?

6. একটি চাকা 2 মাইল যাইতে 128 বার ঘোরে, উহার ব্যাস কত ?

7. 1 মাইল যাইতে একটি চাকা 32 বার এবং আর একটি চাকা 48 বার ঘুরিলে, উভয় চাকার ব্যাসার্দ্ধের অন্তর কত ?

8. একটি বৃত্তাকার প্রাঙ্গণের ব্যাস 10 ফুট 6 ইঞ্চি, উহার প্রতি গজ 1 শিলিং 6 পেন্স হিসাবে লৌহতার দিয়া ঘিরিতে কত ব্যয় হইবে ?

9. একটি গোলাকার তৃণভূমিকে বেড়া দিতে 16 টাকা 8 আনা খরচ হইল। প্রতি গজে 6 আনা খরচ হইলে ঐ ভূমির ব্যাসার্দ্ধ কত ?

10. দুইটি বৃত্তের পরিধির অন্তর 22 ফুট এবং উহাদের ব্যাসার্দ্ধ দুইটির সমষ্টি 10 ফুট 6 ইঞ্চি। উহাদের পরিধি নির্ণয় কর।

11. দুইটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধদ্বয়ের অন্তর 4 ফুট এবং উহাদের পরিধি দুইটির সমষ্টি 58 গজ 2 ফুট। উহাদের পরিধি নির্ণয় কর।

12. একটি বৃত্তের পরিধি অপর বৃত্তের পরিধির দেড়গুণ এবং উহাদের ব্যাসার্দ্ধদ্বয়ের অন্তর 1 ফুট 9 ইঞ্চি হইলে, ব্যাসার্দ্ধ দুইটি কত হইবে ?

13. একটি গাড়ীর চাকার ব্যাস 2 ফুট 11 ইঞ্চি ; উহা প্রতি মিনিটে 96 বার ঘুরিলে, ঘণ্টায় উহার গতিবেগ কত ?

14. একটি গাড়ীর চাকা 10 মিনিটে 5760 বার ঘোরে ; গাড়ীর গতিবেগ ঘণ্টায় 30 মাইল হইলে, উহার চাকার ব্যাস কত ?

15. একটি বৃত্তের ব্যাস ও পরিধির সমষ্টি 87 ইঞ্চি হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ ও পরিধি কত ?

16. কোন বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসার্দ্ধের অন্তর 74 ফুট ; উহার ব্যাস ও পরিধি নির্ণয় কর।

17. পরিধি ও ব্যাসের অন্তর 60 ফুট, বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ কত? [মা. টে.]

18. একটি বৃত্তাকার তৃণক্ষেত্র বেষ্টন করিয়া যে পথ আছে তাহার বাহিরের প্রান্তের পরিধি 500 গজ ও ভিতরের প্রান্তের পরিধি 300 গজ। পথটির পরিসর কত? [পা. বি.]

19. প্রতি সেকেণ্ডে 66 ফুট বেগে $1\frac{1}{2}$ সেকেণ্ডে একটি ঘোড়া কোন বৃত্তাকার মাঠ ঘুরিয়া আসিল। ঐ মাঠের ব্যাসার্দ্ধ কত?

20. এক ব্যক্তি দেখিল যে, কোন বৃত্তাকার মাঠ প্রদক্ষিণ করিতে তাহার যে সময় লাগে, মাঠটিকে সোজাসুজি মধ্যস্থল দিয়া পার হইতে তাহা অপেক্ষা 45 সেকেণ্ড কম সময় লাগে। তাহার গতি মিনিটে 80 গজ হইলে, ঐ মাঠের ব্যাস কত? [ক. প্র.]

21. একটি গোলাকার পথকে বাহিরের প্রান্ত দিয়া এবং ভিতর দিকের প্রান্ত দিয়া পরিভ্রমণ করিতে যথাক্রমে 46 ও 44 সেকেণ্ড সময় লাগে। পথটির পরিসর 7 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, উহার ভিতরের প্রান্ত দ্বারা গঠিত বৃত্তের ব্যাস কত?

22. একটি তারকে বৃত্তাকারে পরিণত করিলে তাহার ব্যাস 4 ফুট 8 ইঞ্চি হয়। উহাকে বর্গাকারে পরিণত করিলে সে বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য কত হইবে?

23. একটি ঘড়ির কাঁটা দুইটি যথাক্রমে 5 ও 4 ইঞ্চি দীর্ঘ। 2 দিন 6 ঘণ্টায় একটি কাঁটার অগ্রভাগ অপর কাঁটার অগ্রভাগ অপেক্ষা কত বেশী দূরত্ব ঘুরিবে?

24. একটি ট্রেণ 2 মাইল ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট বৃত্তাকার পথ 42 মিনিটে ঘুরিয়া আসিল। রেললাইন দুইটির ব্যবধান 5 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, ট্রেণখানির বাহিরের দিকের চাকা অন্য দিকের চাকা অপেক্ষা ঘণ্টায় কত মাইল দ্রুততর ঘুরিয়াছে? [রু. ই.]

25. শ্রীরামচন্দ্রের অর্দ্ধবৃত্তাকার ধনুর ও তাহার ছিলার দৈর্ঘ্যের সমষ্টি ছিল 108 ইঞ্চি। ছিলাটির দৈর্ঘ্য কত ছিল?

বৃত্তের ক্ষেত্রফল

92. **বৃত্তের ক্ষেত্রফল** $=\pi\times($ **ব্যাসার্দ্ধ** $)^2=\pi r^2$ (r বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ)

$$\therefore\quad r^2=\frac{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}}{\pi}.$$

যে বৃত্তাকার সমতল ক্ষেত্র দুইটি এককেন্দ্রীয় বৃত্তদ্বারা সীমাবদ্ধ তাহার ক্ষেত্রফল $=\pi(R^2-r^2)=\pi(R+r)(R-r)$, R ও r যথাক্রমে বৃত্ত দুইটির ব্যাসার্দ্ধ।

উদাহরণ 1. একটি বৃত্তের ব্যাস 14 ইঞ্চি, উহার ক্ষেত্রফল কত? [$\pi=\frac{22}{7}$]

ব্যাস $=14$ ইঞ্চি, $\therefore$ ব্যাসার্দ্ধ $=7$ ইঞ্চি।

$\therefore$ বৃত্তটির ক্ষেত্রফল $=\pi r^2=\frac{22}{7}\times 7^2$ বর্গ ইঞ্চি $=154$ বর্গ ইঞ্চি।

উদাহরণ 2. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 4 বর্গফুট 40 বর্গ ইঞ্চি, উহার ব্যাসার্দ্ধ নির্ণয় কর। [$\pi=\frac{22}{7}$]

4 বর্গফুট 40 বর্গ ইঞ্চি $=\frac{77}{18}$ বর্গফুট,

$$\therefore\ \text{নির্ণেয় ব্যাসার্দ্ধ}=\sqrt{\frac{\text{ক্ষেত্রফল}}{\pi}}=\sqrt{\frac{77}{18}\div\frac{22}{7}}\ \text{ফু.}=\sqrt{\frac{77}{18}\times\frac{7}{22}}\ \text{ফু.}$$

$$=\sqrt{\frac{49}{36}}\ \text{ফু.}=\frac{7}{6}\ \text{ফুট}=1\ \text{ফুট}\ 2\ \text{ইঞ্চি।}$$

উদাহারণ 3. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 1 বর্গফুট 10 বর্গ ইঞ্চি; উহার পরিধি নির্ণয় কর। [$\pi=\frac{22}{7}$]

বৃত্তটির ক্ষেত্রফল $=1$ বর্গফুট 10 বর্গ ইঞ্চি $=154$ বর্গ ইঞ্চি;

$$\therefore\ \text{বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ}=\sqrt{\frac{\text{ক্ষেত্রফল}}{\pi}}=\sqrt{\frac{154\times 7}{22}}\ \text{ইঞ্চি}=7\ \text{ইঞ্চি;}$$

$\therefore$ বৃত্তটির পরিধি $=2\pi\times$ ব্যাসার্দ্ধ $=2\times\frac{22}{7}\times 7$ ই. $=44$ ইঞ্চি

$=3$ ফুট 8 ইঞ্চি।

উদাহরণ 4. একটি বৃত্তের পরিধি 66 ইঞ্চি, উহার ক্ষেত্রফল কত? $[\pi=\frac{22}{7}]$

বৃত্তের পরিধি $=2\pi\times$ ব্যাসার্দ্ধ,

$\therefore$ $2\pi\times$ ব্যাসার্দ্ধ $=66$ ইঞ্চি,

$\therefore$ ব্যাসার্দ্ধ $=\dfrac{66}{\frac{2\times22}{7}}$ ই. $=\frac{66\times7}{2\times22}$ ই. $=\frac{21}{2}$ ইঞ্চি,

$\therefore$ নির্ণেয় ক্ষেত্রফল $=\pi r^2=\frac{22}{7}\times(\frac{21}{2})^2$ বর্গ ইঞ্চি

$=\frac{22}{7}\times\frac{21\times21}{4}$ ব. ই. $=\frac{693}{2}$ ব. ই. $=2$ ব. ফু. $58\frac{1}{2}$ ব. ইঞ্চি।

উদাহরণ 5. 35 ইঞ্চি ও 21 ইঞ্চি ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট দুইটি সমকেন্দ্রীয় বৃত্তের পরিধি দ্বারা সীমাবদ্ধ বৃত্তাকার ক্ষেত্রের কালি কত? $[\pi=\frac{22}{7}]$

ঐ ক্ষেত্রের কালি $=\pi(R+r)(R-r)$, [R ও r দুই বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ]

$=\frac{22}{7}($ 35 ই. $+$ 21 ই. $)($ 35 ই. $-$ 21 ই. $)$

$=\frac{22}{7}\times56\times14$ ব. ই. $=2464$ ব. ই. $=17$ ব. ফু. 16 ব. ই.।

উদাহরণ 6. একর প্রতি 2 পাউণ্ড হিসাবে একটি বৃত্তাকার মাঠের খাজনা 3080 পাউণ্ড হইলে, ঐ মাঠের ব্যাসার্দ্ধ কত? $[\pi=\frac{22}{7}]$

বৃত্তাকার মাঠের কালি $=($ 3080 পা. $\div$ 2 পা. $)$ একর $=1540$ একর

$=1540\times4840$ বর্গগজ

$\therefore$ $\pi r^2=1540\times4840$ বর্গগজ [$r=$ ব্যাসার্দ্ধ]

বা, $r^2=\dfrac{1540\times4840\times7}{22}$ ব. গ. $=70\times4840\times7$ বর্গগজ

$=7^2\times22^2\times10^2$ বর্গগজ

$\therefore$ $r=7\times22\times10$ গজ $=1540$ গজ,

$\therefore$ নির্ণেয় ব্যাসার্দ্ধ $=1540$ গজ।

উদাহরণ 7. একটি গরুকে কত গজ দীর্ঘ রজ্জুদ্বারা কোন তৃণক্ষেত্রে বাঁধিয়া রাখিলে সে 616 বর্গগজ স্থানের তৃণ ভক্ষণ করিতে পারিবে? $[\pi=\frac{22}{7}]$

এখানে গরুটি বৃত্তাকারে পরিভ্রমণ করিতে পারিবে এবং সেই বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ হইবে রজ্জুটির দৈর্ঘ্য।

বৃত্তের প্রদত্ত ক্ষেত্রফল $=616$ বর্গগজ,

$\therefore$ $\pi\times$ (ব্যাসার্দ্ধ)$^2=616$ বর্গগজ,

$\therefore$ (ব্যাসার্দ্ধ)$^2=\frac{616\times7}{22}$ ব. গ. $=28\times7$ বর্গগজ,

$\therefore$ ব্যাসার্দ্ধ $=\sqrt{28\times7}$ গজ $=14$ গজ।

অতএব, নির্ণেয় রজ্জুর দৈর্ঘ্য $=14$ গজ।

প্রশ্নমালা 60

[$\pi=\frac{22}{7}$ ধরিবে]

1. নিম্নে বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ দেওয়া আছে, ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর :—

(1) 1 ফু. 2 ই. ; (2) 2 ফু. 11 ই. ; (3) 4·2 ই. ; (4) 1 গ. 6 ই.

2. নিম্নে বৃত্তের ব্যাস দেওয়া আছে, ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর :—

(1) 7 ফু. ; (2) 3 গ. 2 ফু. 8 ই. ; (3) 12·6 ই. ; (4) 2 ফু. 4 ই.

3. নিম্নে বৃত্তের ক্ষেত্রফল দেওয়া আছে, ব্যাসার্দ্ধ নির্ণয় কর :—

(1) 616 বর্গফুট ; (2) 2 বর্গগজ 8 ব. ফু. 106 ব. ই.

(3) 1232 বর্গগজ ; (4) 221·76 বর্গ ইঞ্চি।

4. বৃত্তের ক্ষেত্রফল 1386 বর্গফুট হইলে, উহার পরিধি কত? [এ. প্র.]

5. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 385 একর, উহার পরিধি কত? [পা. প্র.]

6. অর্দ্ধ একর আয়তনের একটি বৃত্তাকার পুষ্করিণী খনন করিতে হইবে। কত বড় রজ্জুদ্বারা উহার পরিধি চিহ্নিত করা যাইবে? [রু. আ. সা.]

7. 8 ফুট ও 6 ফুট ব্যাসার্দ্ধবিশিষ্ট দুইটি সমকেন্দ্রীয় বৃত্ত দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের কালি কত?

8. 1 ফুট 11 ইঞ্চি ও 1 ফুট ব্যাসার্দ্ধের দুইটি এক-কেন্দ্রীয় বৃত্ত আঁকিলে উহাদের মধ্যবর্ত্তী অংশের ক্ষেত্রফল কত হইবে?

9. একটি বৃত্তাকার ক্ষেত্রের বহির্বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 342 ফুট এবং অন্তর্বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ উহার অর্দ্ধেক হইলে, ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত ? [পা. প্র.]

10. একটি বৃত্তাকার বলয়ের ক্ষেত্রফল 352 বর্গফুট এবং উহার বহির্বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 16 ফুট হইলে, উহার অন্তর্বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে ?

11. একটি গোলাকার তৃণক্ষেত্রকে বেষ্টন করিয়া যে পথ আছে তাহার বাহিরের সীমারেখা ও ভিতরের সীমারেখা যথাক্রমে 500 ও 300 গজ হইলে, পথটির ক্ষেত্রফল কত হইবে ? [পা. প্র.]

12. যে বৃত্তাকার প্রাঙ্গণের ব্যাস্ 37 গজ 1 ফুট, তাহা প্রতি বর্গগজে $4\frac{1}{2}$ শিলিং হিসাবে পাকা করিতে কত ব্যয় হইবে ?

13. একটি বৃত্তাকার পার্কের ব্যাস 26 গজ। উহাকে বেষ্টন করিয়া 2 গজ প্রশস্ত একটি পথ আছে। পথটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

14. একটি বৃত্তাকার রৌপ্যপাতের মূল্য 13 পাউণ্ড 15 শিলিং এবং উহার প্রতি বর্গইঞ্চির মূল্য $3\frac{1}{2}$ শিলিং হইলে, পাতটির ব্যাসার্দ্ধ কত ?

15. 40 ফুট ব্যাসার্দ্ধের একটি বৃত্তাকার তৃণক্ষেত্রকে বেষ্টন করিয়া একটি পথ আছে। ক্ষেত্র ও পথের ক্ষেত্রফল সমান হইলে, পথটির পরিসর কত হইবে ? [এ. প্র.]

16. একটি বৃত্তাকার মাঠকে বেষ্টন করিয়া একটি পথ আছে। পথটির বাহিরের সীমারেখা ভিতরের সীমারেখা অপেক্ষা 44 গজ অধিক হইলে, উহার পরিসর কত ? [রু. আ. সা.]

17. যে বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 4 ফুট 8 ইঞ্চি তাহার সম-আয়তনের বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

18. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 5 ফুট 3 ইঞ্চি ও 1 ফুট 10 ইঞ্চি ; উহার সমান আয়তনের বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে ?

19. একটি তৃণক্ষেত্রের 38 বর্গফুট 72 বর্গইঞ্চি পরিমাণ স্থানের ঘাস খাইতে পারে এরূপভাবে একটি গরুকে দড়ি দিয়া বাঁধা আছে। ঐ দড়িটির দৈর্ঘ্য কত ?

20. একটি বৃত্তাকার গৃহের ব্যাস 68 ফুট 10 ইঞ্চি এবং উহার দেওয়াল 22 ইঞ্চি পুরু। দেওয়ালটি কত বর্গফুট ভূমির উপর অবস্থিত? [রু. আ. সা.]

21. একটি গোলাকার তৃণক্ষেত্রের ব্যাস 40 গজ এবং উহার শেষপ্রান্ত হইতে 1 গজ দূরে উহার ভিতরে 1 গজ বিস্তৃত একটি বৃত্তাকার পথ আছে। প্রতি বর্গগজে 4 পেন্স হিসাবে ঐ পথে ঘাস লাগাইতে কত ব্যয় হইবে? [রু.ই.]

বৃত্তের জ্যা ও চাপ

93. 88 অনুচ্ছেদ ও উহার চিত্র দেখ। ঐখানে **কগখ** চাপের জ্যা **কখ**, **গঘ** ⊥ **কখ** বলিয়া ঐ চাপের উচ্চতা **গঘ** এবং **গফ** বৃত্তের ব্যাস।

অতএব, জ্যামিতি হইতে জানা যায় যে, **কঘ** × **খঘ** = **গঘ** × **ঘফ**

∴ **কঘ**^{2} = **গঘ** × **ঘফ** [∵ **ঘ**, **কখ**-এর মধ্যবিন্দু]

= **গঘ** (**গফ** − **গঘ**)

∴ **কঘ** = $\sqrt{\text{গঘ (গফ − গঘ)}}$

∴ **কখ** = 2**কঘ** = 2 $\sqrt{\text{গঘ (গফ − গঘ)}}$

∴ কোন বৃত্তচাপের **জ্যা** = 2 $\sqrt{\text{উচ্চতা (ব্যাস − উচ্চতা)}}$।

এখন যদি অর্দ্ধ-জ্যাকে c, চাপের উচ্চতাকে h এবং ব্যাসকে d ধরা হয়, তবে $2c = 2\sqrt{h(d-h)}$ হইবে, এবং উহা হইতে পাওয়া যায় $d = h + \frac{c^2}{h}$ এবং $h = \frac{d \pm \sqrt{d^2 - 4c^2}}{2}$।

94. অর্দ্ধচাপের জ্যা (Chord of half an arc).

88নং অনুচ্ছেদ দেখ। ঐ অনুচ্ছেদের চিত্রে **কগ** ও **কফ** যোগ করিলে ∠ **গকফ** অর্দ্ধবৃত্তস্থ বলিয়া সমকোণ হইবে। এক্ষণে, **গকফ** সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ হইতে **গফ** অতিভুজের উপর **কঘ** লম্ব বলিয়া **কগ**^{2} = **গঘ.গফ**।

∴ **কগ** = $\sqrt{\text{গঘ.গফ}}$,

∴ **অর্দ্ধচাপের জ্যা** = $\sqrt{\text{চাপের উচ্চতা × ব্যাস}}$

$\therefore \quad L=\sqrt{hd}$ [L = অর্দ্ধচাপের জ্যা, h চাপের উচ্চতা এবং d বৃত্তের ব্যাস ধরিয়া] ;

$$\text{সুতরাং } d=\frac{L^2}{h}, \text{ এবং } h=\frac{L^2}{d}.$$

95. বৃত্ত-চাপের দৈর্ঘ্য।

কোন বৃত্তচাপ কেন্দ্রে যে সম্মুখ-কোণ উৎপন্ন করে 4 সমকোণের সহিত সেই কোণের অনুপাতকে পরিধি দ্বারা গুণ করিলে ঐ চাপের দৈর্ঘ্য পাওয়া যায়। ইহা জ্যামিতি হইতে প্রমাণ করা যায়।

অতএব, **চাপের দৈর্ঘ্য** $=\dfrac{\textbf{চাপের কেন্দ্রস্থ কোণ}}{360^\circ}\times$ **পরিধি**

অর্থাৎ $l=\dfrac{x^\circ}{360^\circ}\times 2\pi r$ [l = চাপের দৈর্ঘ্য, x° = ঐ চাপের কেন্দ্রস্থ সম্মুখকোণ এবং r-ব্যাসার্দ্ধ ধরিয়া]

$$\therefore \quad x=\frac{360^\circ\times l}{2\pi r}=\frac{180^\circ\times l}{\pi r}, \text{ এবং } r=\frac{180^\circ\times l}{x\times\pi}.$$

উদাহরণ 1. একটি বৃত্তচাপের উচ্চতা 9 ইঞ্চি এবং ব্যাসার্দ্ধ 8 ইঞ্চি হইলে, উহার জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত ?

জ্যা $=2\sqrt{h(d-h)}$

এখানে $h=9$ ইঞ্চি, $d=2r=2\times 8$ ইঞ্চি $=16$ ইঞ্চি ;

$\therefore$ নির্ণেয় জ্যা $=2\sqrt{9(16-9)}$ ইঞ্চি

$=2\sqrt{9\times 7}$ ইঞ্চি $=2\times 3\sqrt{7}$ ইঞ্চি $=6\times 2{\cdot}645$ ইঞ্চি

$=15{\cdot}87$ ইঞ্চি (আসন্ন)।

উদাহরণ 2. কোন বৃত্তচাপের জ্যা 24 ফুট এবং উচ্চতা 16 ফুট, উহার ব্যাস কত ?

$$d=h+\frac{c^2}{h}.$$

এখানে d = ব্যাস, h = চাপের উচ্চতা = 16 ফু., এবং c = অর্দ্ধ জ্যা = 12ফু.,

∴ নির্ণেয় ব্যাস = $\left(16+\frac{12^2}{16}\right)$ ফু. = 25 ফুট।

উদাহরণ 3. একটি বৃত্তের ব্যাস 17 ইঞ্চি এবং একটি চাপের জ্যা 8 ইঞ্চি হইলে, ঐ চাপের উচ্চতা কত?

$h=\frac{d\pm\sqrt{d^2-4c^2}}{2}$ (এখানে h = উচ্চতা, d = ব্যাস এবং c = অর্দ্ধ জ্যা)

∴ নির্ণেয় উচ্চতা = $\frac{17\pm\sqrt{17^2-4\times4^2}}{2}$ ই. = $\frac{17\pm\sqrt{17^2-8^2}}{2}$ ই.

= $\frac{17\pm15}{2}$ ই. = 16 ইঞ্চি বা 1 ইঞ্চি।

[**দ্রষ্টব্য** :—উচ্চতা 1 ইঞ্চি বা 16 ইঞ্চি দুইটি উত্তর পাইবার কারণ এই যে, বৃত্তের কোন জ্যা বৃত্তের পরিধিকে দুইটি চাপে বিভক্ত করে। সুতরাং ঐ জ্যা-এর পক্ষে দুই চাপের দুইটি উচ্চতা হইবে।]

[**অন্য প্রণালী**] সূত্র সাহায্য না লইয়া ঐ প্রশ্নের সমাধান করা যায়। 88 অনুচ্ছেদের চিত্র দেখ। জ্যামিতি হইতে জানা যায় যে **গঘ** × **ঘফ** = **কঘ**^{2} ; এখানে **গঘ** বা **ঘফ** নির্ণয় করিতে হইবে। **কঘ** + **ঘফ** = ব্যাস = 17 ইঞ্চি এবং **কঘ** = ½ **কখ** = 4 ইঞ্চি।

মনে কর, **গঘ** = x ইঞ্চি ;

∴ $x(17-x)=4^2$, বা $17x-x^2=16$,

বা $x^2-17x+16=0$, বা $(x-16)(x-1)=0$,

∴ $x=1$ বা 16. অতএব, নির্ণেয় উচ্চতা = 1 ইঞ্চি বা 16 ইঞ্চি।

উদাহরণ 4. একটি বৃত্তচাপের জ্যা 10 ইঞ্চি এবং কেন্দ্র হইতে উহার দূরত্ব 12 ইঞ্চি। ঐ চাপের উচ্চতা নির্ণয় কর।

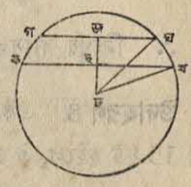
88 অনুচ্ছেদের চিত্র দেখ। মনে কর, **কখ** জ্যা-এর দৈর্ঘ্য 10 ইঞ্চি, এবং কেন্দ্র **ব** হইতে উহার লম্বদূরত্ব **বঘ** = 12 ইঞ্চি ; **গঘ**-র দৈর্ঘ্য নির্ণয় করিতে হইবে। ∠**কঘব** সমকোণ বলিয়া **বক**^{2} = **কঘ**^{2} + **বঘ**^{2} = $5^2+2^21=169$,

$\therefore$ **বক** $= \sqrt{169} = 13.$ অতএব **বগ** $=$ **বক** $= 13$ ইঞ্চি।

$\therefore$ নির্ণেয় উচ্চতা **গঘ** $=$ **বগ** $-$ **বঘ** $= 13$ ই. $- 12$ ই. $= 1$ ইঞ্চি।

[**দ্রষ্টব্য** :—অনুবন্ধী চাপের উচ্চতা হইবে 12 ই. $+$ 13 ই. বা 25 ইঞ্চি। উপরে $\sqrt{169} = \pm\ 13$ ধরিলে CD $= 1$ ইঞ্চি বা 25 ইঞ্চি পাওয়া যায়।]

উদাহরণ 5. কেন্দ্রের একই পার্শ্বের দুইটি সমান্তরাল জ্যা-এর দূরত্ব 3 ফুট এবং উহাদের দৈর্ঘ্য 24 ফুট ও 18 ফুট। বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ এবং কেন্দ্র হইতে জ্যাদ্বয়ের দূরত্ব নির্ণয় কর।



চিত্রে **কখ** ও **গঘ** দুইটি সমান্তরাল জ্যা যথাক্রমে 24 ফুট ও 18 ফুট দীর্ঘ এবং কেন্দ্র **চ** হইতে **চছজ** উহাদের উপর লম্ব। **ছজ** $= 3$ ফুট। **চছজ** কেন্দ্র হইতে লম্ব বলিয়া উহা **কখ** ও **গঘ**-কে **ছ** ও **জ** বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করিয়াছে।

$\therefore$ **খছ** $= 12$ ফুট এবং **ঘজ** $= 9$ ফুট।

মনে কর, ব্যাসার্দ্ধ r ফুট এবং **চছ** $= x$ ফুট, সুতরাং **চজ** $= x + 3$ ফুট।
$\angle$ **চছখ** সমকোণ বলিয়া **খচ**$^2 =$ **চছ**$^2 +$ **খছ**^{2}, অর্থাৎ $r^2 = x^2 + 12^2$; আবার,
$\angle$ **চজঘ** সমকোণ বলিয়া **ঘচ**$^2 =$ **চজ**$^2 +$ **জঘ**^{2}, অর্থাৎ $r^2 = (x+3)^2 + 9^2$.

$\therefore\ (x+3)^2 + 9^2 = x^2 + 12^2,$

বা, $6x + 9 + 81 = 144,$ বা, $6x = 144 - 10 = 54,$

$\therefore\ x = 9.$ $\therefore$ **চছ** $= 9$ ফুট এবং **চজ** $= (9+3)$ ফুট $= 12$ ফুট।

এক্ষণে $r^2 = x^2 + 12^2 = 9^2 + 12^2 = 225,$ $\therefore\ r = 15.$

অতএব, নির্ণেয় ব্যাসার্দ্ধ $= 15$ ফুট, এবং কেন্দ্র হইতে জ্যাদ্বয়ের দূরত্ব যথাক্রমে 9 ফুট ও 12 ফুট।

উদাহরণ 6. একটি বৃত্তের ব্যাস 16 ইঞ্চি এবং কোন চাপের উচ্চতা 9 ইঞ্চি ; উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত ?

অৰ্দ্ধচাপের জ্যা $L=\sqrt{h+d}$ ইঞ্চি।

এখানে h=চাপের উচ্চতা=9 ই., এবং d=ব্যাস=16 ইঞ্চি।

∴ নির্ণেয় অৰ্দ্ধচাপের জ্যা= $\sqrt{9\times 16}$ ই.=12 ইঞ্চি।

উদাহরণ 7. একটি বৃত্তচাপের উচ্চতা 4 ফুট এবং উহার অৰ্দ্ধচাপের জ্যা 6 ফুট ; বৃত্তটির ব্যাস নির্ণয় কর।

ব্যাস= $\frac{L^2}{h}$ ফুট ; এখানে L=অৰ্দ্ধচাপের জ্যা=6 ফুট এবং

h=উচ্চতা=4 ফুট।

∴ নির্ণেয় ব্যাস= $\frac{6^2}{4}$ ফুট=9 ফুট।

উদাহরণ 8. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 12 ফুট 6 ইঞ্চি এবং কোন অৰ্দ্ধচাপের জ্যা 15 ফুট হইলে, ঐ চাপের উচ্চতা কত ?

চাপের উচ্চতা= $\frac{L^2}{d}$; এখানে L=অৰ্দ্ধচাপের জ্যা=15 ফুট এবং d=ব্যাস=12 ফু. 6 ই.×2=25 ফুট।

∴ নির্ণেয় উচ্চতা= $\frac{15^2}{25}$ ফুট=9 ফুট।

উদাহরণ 9. কোন চাপের উচ্চতা 9 ইঞ্চি এবং উহার অৰ্দ্ধচাপের জ্যা 15 ইঞ্চি, ঐ চাপের জ্যা নির্ণয় কর।

88 অনুচ্ছেদের চিত্র দেখ। **কগখ** চাপ, **কখ** উহার জ্যা এবং **গঘ** উচ্চতা। **কগ** যোগ কর, **কগ** অৰ্দ্ধচাপের জ্যা হইল।

এক্ষণে, **কঘ**^{2}=**কগ**^{2}−**গঘ**^{2} [কারণ ∠ **ঘ** সমকোণ]

$=15^2-9^2=144.$

∴ **কঘ**= $\sqrt{144}$ ইঞ্চি=12 ইঞ্চি ; ∴ **কখ**=2**কঘ**=24 ইঞ্চি।

∴ নির্ণেয় জ্যা=24 ইঞ্চি।

উদাহরণ 10. কোন চক্রের পরপর দুইটি নেমিপ্রান্তের ক্ষুদ্রতম দূরত্ব 4 ইঞ্চি এবং চক্রের ব্যাস 12 ইঞ্চি। উহার দুইটি একান্তর নেমির প্রান্তবিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব কত ?

98 অনুচ্ছেদের চিত্র দেখ। মনে কর **বক, বগ, বখ** পরপর তিনটি নেমি, তন্মধ্যে **বক** ও **বখ** দুইটি একান্তর নেমি হইল।

এখানে **কগ** = 4 ইঞ্চি এবং চক্রের ব্যাস = 12 ইঞ্চি, **কখ** দূরত্ব নির্ণয় করিতে হইবে।

এক্ষণে চাপের উচ্চতা **গঘ** $=\frac{L^2}{d}$ ই. $=\frac{16}{12}$ ই. $=\frac{4}{3}$ ইঞ্চি,

$\therefore$ নির্ণেয় দূরত্ব = **কখ** $=2\sqrt{h(d-h)}=2\sqrt{\frac{4}{3}(12-\frac{4}{3})}$ ইঞ্চি

$=2\sqrt{\frac{4\times 32}{3\times 3}}$ ই. $=2\times\frac{8}{3}\sqrt{2}$ ই. $=7{\cdot}54$ ইঞ্চি (আসন্ন)।

প্রশ্নমালা 61

[প্রয়োজন হইলে $\pi=\frac{22}{7}$ ধরিবে]

1. একটি বৃত্তের ব্যাস 25 ফুট এবং উহার কোন চাপের উচ্চতা 16 ফুট ; ঐ চাপের জ্যা নির্ণয় কর।

2. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ $13\frac{1}{2}$ ইঞ্চি এবং উহার একটি চাপের উচ্চতা 9 ইঞ্চি হইলে, ঐ চাপের জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত ?

3. কোন বৃত্তচাপের উচ্চতা 4 ইঞ্চি এবং ঐ চাপের জ্যা 6 ইঞ্চি ; বৃত্তের ব্যাস নির্ণয় কর।

4. একটি বৃত্তচাপের উচ্চতা ও জ্যা যথাক্রমে 8 ফুট ও 10 ফুট হইলে, বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ কত ?

5. একটি বৃত্তচাপের জ্যা 10 ফুট ও উচ্চতা 2 গজ ; বৃত্তটির ব্যাস নির্ণয় কর। [পা. প্র.]

6. কোন বৃত্তের ব্যাস 4 ফুট 4 ইঞ্চি এবং উহার একটি চাপের জ্যা 4 ফুট হইলে, ঐ চাপের উচ্চতা কত হইবে ?

7. একটি বৃত্তচাপের জ্যা 5 ফুট এবং বৃত্তের ব্যাস 7 ফুট ; ঐ চাপের উচ্চতা দশমিক 3 অঙ্ক পর্য্যন্ত ইঞ্চিতে প্রকাশ কর। [পা. প্র.]

8. জ্যা 20 ফুট এবং উহার চাপের উচ্চতা 4 ফুট হইলে বৃত্তটির ব্যাস কত ? [রু. ই.]

9. একটি বৃত্তাকার হ্রদের তীরস্থ কোন স্থান হইতে উহার ব্যাস বরাবর একটি নৌকা 1 মাইল যাইবার পর বাত্যাচালিত হইয়া উহার গতিপথের সহিত লম্ব-রেখায় 2 মাইল গিয়া তীরে পোঁছিল। ঐ হ্রদের পরিসর কত ?

10. কোন বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 7 ফুট। কেন্দ্র হইতে উহার 8 ফুট দীর্ঘ জ্যা-এর দূরত্ব কত হইবে ? [রু. আ. সা.]

11. কোন বৃত্তচাপের জ্যা 24 ইঞ্চি এবং কেন্দ্র হইতে জ্যা-এর দূরত্ব 9 ইঞ্চি, ঐ চাপের উচ্চতা নির্ণয় কর।

12. দুইটি সমান্তরাল জ্যা-এর দৈর্ঘ্য 6 ইঞ্চি ও 8 ইঞ্চি এবং উহাদের ব্যবধান 1 ইঞ্চি। বৃত্তটির ব্যাস নির্ণয় কর। [রু. ই.]

13. একটি বৃত্তের কেন্দ্রের একই পার্শ্বের দুইটি সমান্তরাল জ্যা-এর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 40 ইঞ্চি ও 34 ইঞ্চি এবং উভয়ের ব্যবধান 4 ইঞ্চি। বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ এবং কেন্দ্র হইতে বৃহত্তর জ্যা-এর দূরত্ব নির্ণয় কর।

14. কোন বৃত্তচাপের জ্যা ও উচ্চতার সমষ্টি ব্যাসের সমান এবং উহাদের অন্তর 6 ইঞ্চি ; ঐ চাপের উচ্চতা কত হইবে ?

15. চাপের আকারে নির্ম্মিত কোন সেতুর দৈর্ঘ্য 96 ফুট এবং উচ্চতা 12 ফুট হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত ? [রু. আ. সা.]

16. বৃত্তচাপের আকারবিশিষ্ট একটি সেতুর দৈর্ঘ্য 100 গজ এবং উচ্চতা 5 গজ ; উহার ব্যাসার্দ্ধ কত ?

17. কোন বৃত্তচাপের উচ্চতা 3 ইঞ্চি এবং বৃত্তের ব্যাস 12 ইঞ্চি ; উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা নির্ণয় কর।

18. কোন চাপের উচ্চতা 9 ইঞ্চি এবং বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 8 ইঞ্চি ; উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা-এর দৈর্ঘ্য কত ?

19. কোন অর্দ্ধচাপের জ্যা 10 ইঞ্চি এবং বৃত্তের ব্যাস 16 ইঞ্চি হইলে, চাপটির উচ্চতা কত ?

20. কোন চাপের অর্দ্ধচাপের জ্যা 8 ইঞ্চি এবং ব্যাসার্দ্ধ 6 ইঞ্চি ; চাপটির উচ্চতা কত ?

21. কোন চাপের উচ্চতা 4 ইঞ্চি এবং উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা 6 ইঞ্চি হইলে, বৃত্তের ব্যাস কত ইঞ্চি হইবে ?

22. কোন চাপের উচ্চতা 7 ফুট $9\frac{1}{2}$ ইঞ্চি এবং উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা-এর দৈর্ঘ্য 15 ফুট 7 ইঞ্চি ; কত ব্যাসার্দ্ধ লইয়া চাপটি অঙ্কিত করা হইয়াছিল ?

23. কোন চাপের অর্দ্ধাংশের জ্যা 2′6″ এবং বৃত্তের ব্যাস 4′2″ ; ঐ চাপের জ্যা নির্ণয় কর।

24. কোন চাপের জ্যা 49 ফুট এবং উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা 25 ফুট ; বৃত্তটির ব্যাস নির্ণয় কর। [রু. আ. সা.]

25. কোন চাপের জ্যা 8 গজ এবং উহার অর্দ্ধাংশের জ্যা 13 ফুট ; বৃত্তটির ব্যাস কত ? [পা. ইউ.]

26. কোন চাপের জ্যা 24 ফুট এবং উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা 15 ফুট হইলে, কত ব্যাসার্দ্ধ লইয়া চাপটি অঙ্কিত করা হইয়াছে ?

27. কোন বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 12 ইঞ্চি। উহার একটি চাপের কেন্দ্রস্থ সম্মুখ-কোণ 35° হইলে, ঐ চাপের দৈর্ঘ্য কত ?

28. একটি বৃত্তের ব্যাস 3 ফুট এবং উহার একটি চাপের দৈর্ঘ্য 22 ইঞ্চি ; ঐ চাপের কেন্দ্রস্থ সম্মুখ-কোণের পরিমাণ নির্ণয় কর।

29. কোন বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য 3 ফুট 8 ইঞ্চি এবং উহা কেন্দ্রে 22°30′ সম্মুখ-কোণ উৎপন্ন করিলে, বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে ?

30. কোন চাপের দৈর্ঘ্য 5 ফুট 6 ইঞ্চি এবং উহার কেন্দ্রস্থ সম্মুখকোণ 20° ; ঐ চাপের ব্যাসার্দ্ধ কত ?

31. কোন ঘড়ির মিনিটের কাঁকা $3\frac{1}{2}$ মিনিটে 5 ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের চাপ অতিক্রম করে। কাঁটাটির দৈর্ঘ্য কত ? [রু. আ. সা.]

32. একটি ঘড়ির মিনিটের কাঁটার অগ্রপ্রান্ত 10 মিনিটে 11 ইঞ্চি চাপ অতিক্রম করে। কাঁটাটির দৈর্ঘ্য কত ?

33. কোন ঘড়ির দোলক (pendulum) 30° কোণে দোলে এবং $13\frac{2}{21}$ ইঞ্চি চাপ অতিক্রম করে ? ঐ দোলকের দৈর্ঘ্য কত ? [অক্সফোর্ড]

34. একটি ঘড়ির দোলকের দৈর্ঘ্য 5 ফুট এবং অচল অবস্থায় উহার নিম্নপ্রান্ত ভূমি হইতে 8 ফুট উচ্চে অবস্থিত। ইহার দোলনের শেষ দুই প্রান্তের দূরত্ব 6 ফুট ; দোলকের নিম্নপ্রান্তটির সর্ব্বাধিক উচ্চতা কত হইতে পারে ?

বৃত্তকলা ও বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল

96. বৃত্তকলা-কোণ হইতে বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

চিত্রে **চখগ** বৃত্তের **খকগঘখ** একটি বৃত্তকলা, কোণ θ বা ∠**খকগ** ঐ বৃত্তকলার কোণ এবং **খগঘখ** একটি বৃত্তাংশ।



আবার, **কখচগক** একটি বৃত্তকলা এবং **খগচখ** একটি বৃত্তাংশ।

জ্যামিতি হইতে জানা আছে যে,

$$\frac{\textbf{কখঘগ} \text{ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল}}{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ},$$

$$\therefore \ \textbf{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ} \times \text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}$$

$$= \frac{\theta^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 ;$$

$$\text{সুতরাং} \quad \theta = \frac{\text{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল} \times 360^\circ}{\pi r^2},$$

$$\text{এবং } r = \sqrt{\frac{\text{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল}}{\pi} \times \frac{360}{\theta}}\text{।}$$

97. চাপ ও ব্যাসার্দ্ধ হইতে বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল নির্ণয়।

কেন্দ্রস্থ কোণগুলি উহাদের চাপগুলির সহিত সমানুপাতী।

$$\therefore \quad \frac{\text{চাপ } \textbf{খঘগ}}{\text{বৃত্তের পরিধি}} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ}, \text{ কিন্তু } \frac{\text{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল}}{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ}$$

$$\therefore \quad \frac{\text{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল}}{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}} = \frac{\text{চাপ } \textbf{খঘগ}}{\text{বৃত্তের পরিধি}},$$

$$\text{বা,} \quad \frac{\text{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল}}{\pi r^2} = \frac{\text{চাপ } \textbf{খঘগ}}{2\pi r} \quad [\, r \text{ বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ} \,]$$

$$\therefore \quad \textbf{বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল} = \frac{\text{চাপ } \textbf{খঘগ}}{2\pi r} \times \pi r^2 = \tfrac{1}{2} \times \textbf{চাপ} \times \textbf{ব্যাসার্দ্ধ}।$$

98. 96 অনুচ্ছেদের চিত্রে **খগঘ** বৃত্তাংশ = **কখঘগ** বৃত্তকলা − △**কখগ**, এবং **খচগখ** বৃত্তাংশ = **কখচগ** বৃত্তকলা + △**কখগ** ;

∴ **বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল = বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল ± ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল।**

উদাহরণ 1. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 6 ইঞ্চি এবং একটি বৃত্তকলার কোণ 35° ; ঐ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত ? $[\pi = \frac{22}{7}]$

$$\text{নির্ণেয় বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল} = \frac{\theta^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 = \tfrac{35}{360} \times \tfrac{22}{7} \times (6)^2 \text{ বর্গ ইঞ্চি}$$

$$= 11 \text{ বর্গ ইঞ্চি।}$$

উদাহরণ 2. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 330 বর্গ ইঞ্চি এবং উহার কোণ 42°, বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ নির্ণয় কর। $[\pi = \frac{22}{7}]$

$$\text{নির্ণেয় ব্যাসার্দ্ধ} = \sqrt{\frac{360^\circ}{42^\circ} \times \frac{\text{বৃত্তকলার কালি}}{\pi}} \text{ ইঞ্চি} = \sqrt{\frac{360}{42} \times \frac{330 \times 7}{22}} \text{ ই.}$$

$$= 30 \text{ ইঞ্চি।}$$

উদাহরণ 3. একটি বৃত্তকলার কালি 198 বর্গ ইঞ্চি এবং বৃত্তের ব্যাস 3 ফুট ; ঐ বৃত্তকলার কোণের পরিমাণ কত ? [$\pi = \frac{22}{7}$]

এখানে বৃত্তকলার কালি = 198 ব. ই. এবং ব্যাসার্দ্ধ = $\frac{3}{2}$ ফুট = 18 ইঞ্চি।

$$\therefore \text{ নির্ণেয় বৃত্তকলা-কোণ} = \frac{\text{বৃত্তকলার কালি} \times 360^\circ}{\pi r^2}$$

$$= \frac{198 \times 360^\circ}{\frac{22}{7} \times (18)^2} = \frac{198 \times 360^\circ \times 7}{22 \times 18 \times 18} = 70^\circ \text{ ।}$$

উদাহরণ 4. কোন বৃত্তকলার ব্যাসার্দ্ধ 8 ইঞ্চি এবং চাপ 6 ইঞ্চি হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ × চাপের দৈর্ঘ্য × ব্যাসার্দ্ধ

= $\frac{1}{2} \times 8 \times 6$ বর্গ ইঞ্চি = 24 বর্গ ইঞ্চি।

উদাহরণ 5. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 56 বর্গ ইঞ্চি এবং বৃত্তটির ক্ষেত্রফল 336 বর্গ ইঞ্চি ; ঐ বৃত্তকলার কোণ নির্ণয় কর।

$$\text{বৃত্তকলার কোণ} = 360^\circ \times \frac{\text{বৃত্তকলার কালি}}{\text{বৃত্তের কালি}}$$

$$\therefore \text{ নির্ণেয় কোণ} = 360^\circ \times \frac{56}{336} = 60^\circ \text{ ।}$$

উদাহরণ 6. একটি বৃত্ত ও বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল যথাক্রমে 616 ও 84 বর্গ ইঞ্চি। ঐ বৃত্তকলার চাপ নির্ণয় কর। [$\pi = \frac{22}{7}$]

বৃত্তের ক্ষেত্রফল = πr^2

∴ এখানে $\pi r^2 = 616$ বর্গ ইঞ্চি, বা, $\frac{22}{7} r^2 = 616$ ব. ই.

বা, $r^2 = \frac{616 \times 7}{22}$ ব. ই. = 196 ব. ইঞ্চি,

∴ $r = \sqrt{196}$ ই. = 14 ইঞ্চি।

আবার, বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2}$ × চাপ × ব্যাসার্দ্ধ

∴ এখানে $\frac{1}{2}$ × চাপ × 14 ই. = 84 বর্গইঞ্চি,

বা, চাপ × 7 ই. = 84 বর্গ ইঞ্চি,

∴ নির্ণেয় চাপ = $\frac{84}{7}$ ই. = 12 ইঞ্চি।

উদাহরণ 7. একটি বর্গক্ষেত্রের বাহু 4 ইঞ্চি, উহার কৌণিক বিন্দুগুলিকে কেন্দ্র করিয়া এরূপ চারিটি বৃত্ত অঙ্কিত করা হইল যেন দুই দুইটি বৃত্ত পরস্পর স্পর্শ করে। ঐ বৃত্তগুলি দ্বারা সীমাবদ্ধ বক্ররৈখিক ক্ষেত্রটির কালি কত হইবে? [$\pi = 3{\cdot}1416$]

এখানে চিত্র অঙ্কন করিলে দেখা যাইবে যে—

(1) বক্ররৈখিক ক্ষেত্রটি চারিটি বৃত্তকলার দ্বারা সীমাবদ্ধ;

(2) প্রত্যেক বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ বর্গক্ষেত্রের বাহুর অর্দ্ধেক অর্থাৎ 2 ইঞ্চি, সুতরাং বৃত্তগুলি সমান;

(3) প্রত্যেক বৃত্তকলা বৃত্তের এক-চতুর্থাংশ $= \frac{1}{4}\pi r^2$

(4) বক্ররৈখিক ক্ষেত্রটির কালি = বর্গক্ষেত্রের কালি − চারিটি বৃত্তকলার কালির সমষ্টি।

$\therefore$ নির্ণেয় বক্ররৈখিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= (4)^2$ ব.ই. $- 4\left(\frac{1}{4}\pi \times 2^2\right)$ ব.ই.

$= 16$ ব. ই. $- 4\pi$ ব. ই. $= 16$ ব. ই. $- 4 \times 3{\cdot}1416$ বর্গ ইঞ্চি

$= (16 - 12{\cdot}5664)$ ব. ই. $= 3{\cdot}4336$ বর্গ ইঞ্চি।

উদাহরণ 8. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 7 ইঞ্চি এবং ইহার একটি বৃত্তকলার কোণ 60°; ঐ কলার অন্তর্গত বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল কত?

96নং অনুচ্ছেদের চিত্র দেখ। এখানে $r =$ **কখ** $= 7$ ইঞ্চি; $\theta =$ বৃত্তকলার কোণ $= 60°$, সুতরাং $\angle$ **খ** $= \angle$ **গ** $= 60°$ হইবে, $\therefore$ $\triangle$ **কখগ** সমবাহু।

এক্ষণে, বৃত্তাংশ **খঘগখ** = **কখঘগ** বৃত্তকলার কালি − $\triangle$**কখগ** এর কালি।

$= \frac{60}{360} \times \pi r^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} r^2$ [$\because$ $\triangle$**কখগ** সমবাহু]

$= \left\{\frac{1}{6} \times \frac{22}{7} \times (7)^2 - \frac{\sqrt{3}}{4} \times (7)^2\right\}$ বর্গ ইঞ্চি

$= \left(\frac{77}{3} - \frac{49}{4}\sqrt{3}\right)$ ব. ই. $= \left(\frac{77}{3} - \frac{49 \times 1{\cdot}732}{4}\right)$ বর্গ ইঞ্চি

$= 4{\cdot}45$ বর্গ ইঞ্চি (আসন্ন)।

প্রশ্নমালা 62

[$\pi = \frac{22}{7}$ ধরিবে]

1. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 8 ইঞ্চি, উহার মধ্যে একটি বৃত্তকলার কোণ 45° হইলে, ঐ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত ?

2. কোন বৃত্তকলার কোণ 15° এবং বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 35 ফুট, ঐ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত ? [ক. বি.]

3. একটি বৃত্তের ব্যাস 1 গজ 6 ইঞ্চি, উহাতে যে বৃত্তকলার কোণ 120° তাহার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

4. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 55 বর্গ ইঞ্চি এবং ব্যাসার্দ্ধ 1 ফুট 3 ইঞ্চি ; ঐ বৃত্তকলার কোণের পরিমাণ নির্ণয় কর।

5. কোন বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 66 বর্গফুট এবং ব্যাসার্দ্ধ 6 ফুট ; ঐ বৃত্তকলার কোণের পরিমাণ কত ?

6. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 88 বর্গ ইঞ্চি ও কোণ 70° ; বৃত্তটির ব্যাসার্দ্ধ কত ?

7. কোন বৃত্তকলার কোণ 28° এবং ক্ষেত্রফল 55 বর্গফুট ; উহার ব্যাসার্দ্ধ কত ?

8. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 44 বর্গ ইঞ্চি এবং কোণ 5°36′ হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে ?

9. কোন বৃত্তকলার চাপ 30 ইঞ্চি এবং ব্যাসার্দ্ধ 10 ইঞ্চি, উহার ক্ষেত্রফল কত ?

10. ব্যাসার্দ্ধ 50 ফুট ও চাপ 16 ফুট হইলে, বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত ?

11. যে বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 200 বর্গ ইঞ্চি এবং ব্যাসার্দ্ধ 3 ফুট 8 ইঞ্চি তাহার চাপের দৈর্ঘ্য কত ?

12. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 70 বর্গফুট এবং ব্যাসার্দ্ধ 10 ফুট ; উহার চাপের দৈর্ঘ্য কত ?

13. কোন বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 72 বর্গ ইঞ্চি এবং চাপের দৈর্ঘ্য 1 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে?

14. একটি বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 2 বর্গফুট 12 বর্গ ইঞ্চি এবং উহার চাপ 2 ফুট 6 ইঞ্চি হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে?

15. এক বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল 66 বর্গফুট এবং চাপ 18 ফুট হইলে, উহার ব্যাসার্দ্ধ কত হইবে?

16. কোন বৃত্ত ও বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল যথাক্রমে 108 বর্গ ইঞ্চি ও 45 বর্গ ইঞ্চি হইলে, বৃত্তকলার কোণের পরিমাণ কত হইবে?

17. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 120 বর্গফুট; উহার যে বৃত্তকলার পরিমাণ 36 বর্গফুট তাহার কোণের পরিমাণ কত?

18. কোন বৃত্তকলার ও বৃত্তের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে 91 ও 154 বর্গ ইঞ্চি হইলে, ঐ বৃত্তকলার চাপের দৈর্ঘ্য কত হইবে?

19. একটি বৃত্ত ও তাহার একটি বৃত্তকলার পরিমাণ যথাক্রমে 616 বর্গ ইঞ্চি ও 42 বর্গ ইঞ্চি হইলে, ঐ বৃত্তকলার চাপ কত হইবে?

20. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 81 বর্গ ইঞ্চি; উহার যে বৃত্তকলার কোণ 40° তাহার ক্ষেত্রফল কত?

21. কোন বৃত্তের ক্ষেত্রফল 120 বর্গফুট এবং একটি বৃত্তকলার কোণ 54° হইলে, ঐ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল কত?

22. কোন বৃত্তকলার চাপ 10 ফুট ও কোণ 24° হইলে উহার ক্ষেত্রফল কত? [রু. আ. সা.]

23. 2 ফুট বর্গ ক্ষেত্রের চারিটি কৌণিক বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া এরূপ চারিটি বৃত্ত অঙ্কিত করা হইল যে দুই দুইটি করিয়া বৃত্ত পরস্পর স্পর্শ করিয়াছে। উহাদের দ্বারা সীমাবদ্ধ বক্ররৈখিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত? [$\pi = 3{\cdot}1416$]

24. 1 ফুট ব্যাসার্দ্ধ-বিশিষ্ট তিনটি বৃত্ত পরস্পর স্পর্শ করিয়াছে। উহাদের মধ্যবর্ত্তী বক্ররৈখিক ক্ষেত্রটির কালি কত? [$\pi = 3{\cdot}14159$] [এ. বি.]

25. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 7 ইঞ্চি এবং উহার একটি বৃত্তকলার কোণ 60° হইলে, ঐ বৃত্তকলার অন্তর্গত বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল কত?

26. কোন বৃত্তকলার কোণ 45° এবং বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 14 ফুট ; উহার অন্তর্গত বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

চতুর্থ খণ্ড

(দশম শ্রেণীর পাঠ্য)

প্রথম অধ্যায়

পূর্ব্বপাঠের পুনরালোচনা

বিবিধ প্রশ্নমালা 63

1. তৈলের মূল্য 65% বেশী হওয়ায় গৃহস্থকে সংসার খরচ না বাড়াইয়া তৈলের খরচের পরিমাণ শতকরা কত কমাইতে হইবে ?

2. 5 অনোয় 6টি করিয়া আম কিনিয়া 6 আনায় 5টি করিয়া বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ? [এ. প্র. 1909]

3. বার্ষিক $5\frac{1}{2}\%$ সুদে কত সময়ে 2125 টাকা সুদেমূলে 2943 টাকা 2 আনা হইবে ? [ক. প্র. 1944]

4. 25 জন লোকের 16 দিনের আয় 766 টাকা 10 আনা 8 পাই ; আয়ের হার অর্দ্ধেক হইলে 24 দিনে কতজনের আয় 1035 টাকা হইবে ?

5. এক অশ্বারোহী মিনিটে 352 গজ বেগে যায় এবং প্রতি 6 মাইল অন্তর ঘোড়া বদলাইবার জন্য 6 মিনিট থামে ; এই ভাবে 108 মাইল যাইতে তাহার কত সময় লাগিবে ? [ক. প্র. 1925]

6. একটি ঘরে 2304 ঘনফুট বায়ু ধরে এবং ঘরটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3 ; প্রতি বর্গফুটে 5 আনা 4 পাই হিসাবে ঘরের মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 64 টাকা খরচ হয়। ঘরটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা কত ?

[এ. প্র. 1923]

7. রাম, হরি অপেক্ষা 10% কম দরে এবং যদু অপেক্ষা 10% বেশী দরে জিনিস বিক্রয় করিল। যদুর দর হরির দর অপেক্ষা শতকরা কত কম ?

8. **ক** ও **খ** একই সময়ে বালী ও মগরা হইতে রওনা হইয়া ঘণ্টায় 3 মাইল ও 5 মাইল বেগে পরস্পরের অভিমুখে অগ্রসর হইতে লাগিল। **খ** যখন **ক** অপেক্ষা 6 মাইল অধিক চলিয়াছে তখন উভয়ের সাক্ষাৎ হইল। বালী হইতে মগরা কত দূর ?

9. 11 জন ব্যক্তির বয়সের গড় 40 বৎসর ; প্রথম 6 জনের বয়সের গড় 35 বৎসর এবং শেষ 6 জনের বয়সের গড় 46 বৎসর। ষষ্ঠ ব্যক্তির বয়স কত ?

10. 600 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিলে বিক্রয়মূল্যের $\frac{1}{5}$ অংশ লাভ হয়, উহা কত মূল্যে বিক্রয় করিলে পূর্ব্ব বিক্রয়মূল্যের $\frac{1}{4}$ ক্ষতি হইত ?

11. এক ব্যক্তি ঘণ্টায় $3\frac{1}{2}$ মাইল বেগে হাঁটিয়া 4 ঘণ্টা 30 মিনিটে কোন স্থানে গেল। ঘণ্টায় $3\frac{1}{4}$ মাইল হাঁটিলে ঐ স্থানে গিয়া ফিরিয়া আসিতে কত সময় লাগে ?

12. 18টি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্য 21টি দ্রব্যের ক্রয়মূল্যের সমান হইলে, শতকরা কত লাভ হয় ? [পঃ প্র. 1931]

13. 15 মাইল একটি বৃত্তাকার পথের চারিদিকে পরিভ্রমণ করিবার জন্য 5 জন লোক একই স্থান হইতে একই সময়ে রওনা হইল এবং ঘণ্টায় যথাক্রমে 3, $3\frac{3}{4}$, 4, $4\frac{1}{2}$ ও 5 মাইল বেগে চলিতে লাগিল। কত সময় পরে তাহারা পুনরায় রওনা হওয়ার স্থানে একত্র হইবে ?

14. নদীর এক তীরে দণ্ডায়মান এক ব্যক্তি দেখিল যে 20 ফুট দীর্ঘ মই-এর এক প্রান্ত সেই তীরে রাখিয়া অপর তীরস্থ একটি বৃক্ষের গায়ে উহা ঠেকাইলে মইটির অপর প্রান্ত 12 ফুট উচ্চে বৃক্ষটিকে স্পর্শ করে। নদীটির পরিসর কত ? [ক. প্র.]

15. যদি 7 জন পুরুষ ও 5 জন বালক 18 দিনে 168 একর জমির শস্য কাটিতে পারে, তবে 15 জন পুরুষ ও 5 জন বালক কত দিনে 700 একর জমির শস্য কাটিতে পারিবে ? (একজন পুরুষ তিনজন বালকের সমান কাজ করে।) [ক. প্র. 1877

16. 6, 8, 7 ও 11 হইতে কোন্ সংখ্যা বিয়োগ করিলে বিয়োগফলগুলি সমানুপাতিক হইবে ?

17. কোন সহরে 27 সেকেণ্ড অন্তর কামান দাগা হইতেছে। যদি শব্দের বেগ সেকেণ্ডে 1144 ফুট হয়, তবে ঐ সহরের দিকে সেকেণ্ডে 44 ফুট বেগে ধাবমান একখানি ট্রেণের আরোহিগণ কত সময় অন্তর কামানধ্বনি শুনিবে ?

18. কোন তহবিলে 18 জন লোক চাঁদা দিল। 16 জনের প্রত্যেকে 10 টাকা করিয়া দিল এবং 18 জনের প্রত্যেকে গড়ে যে চাঁদা দিল অবশিষ্ট দুইজনের একজন তাহা অপেক্ষা 14 টাকা ও অন্যজন 18 টাকা বেশী দিল। শেষের দুই ব্যক্তি কত করিয়া চাঁদা দিল ?

19. 460 টাকায় দুইটি গরু ক্রয় করিয়া একটিকে 10% লাভে এবং অন্যটিকে 13% ক্ষতিতে বিক্রয় করা হইল। মোটের উপর যদি লাভ বা ক্ষতি না হইয়া থাকে, তবে প্রত্যেক গরুর ক্রয়মূল্য কত ?

20. 3 জন পুরুষ বা 4 জন বালক দৈনিক 8 ঘণ্টা কাজ করিয়া 65 দিনে একটি কাজ সম্পন্ন করে ; 7 জন পুরুষ ও 8 জন বালক প্রত্যহ 10 ঘণ্টা খাটিয়া কত দিনে উহার দ্বিগুণ কাজ করিবে ? [প. প্র. 1932]

21. মাটি হইতে 72 ফুট উচ্চে একটি বাড়ীর ছাদ আছে। বাড়ীর ভিতর 54 ফুট তফাৎ হইতে একখানি মই ঐ ছাদে লাগাইতে হইলে মইখানি কত লম্বা হওয়া চাই ?

22. দুইটি বৃত্তের ব্যাসের অনুপাত 3 : 4 এবং উহাদের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি 30" ব্যাস-বিশিষ্ট আর একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফলের সমান। প্রথম বৃত্তদ্বয়ের ব্যাস দুইটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

23. **ক** ও **খ** এর গতিবেগের অনুপাত 8 : 9 ; **ক** যদি 12 মিনিটে $1\frac{1}{3}$ মাইল যায়, তবে **খ** 16 মিনিটে কত মাইল যাইবে ?

24. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য : প্রস্থ = 6 : 5 ; প্রতি বর্গগজে 5 পেন্স হিসাবে উহার মেঝে বাঁধাইতে 17 পাউণ্ড 15 শিলিং $6\frac{3}{4}$ পেন্স ব্যয় হয়। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর। [ঢা. প্র. 1948]

25. একটি বৃত্তের পরিধি উহার ব্যাসের $3\frac{1}{7}$ গুণ। একটি ইঞ্জিন ঘণ্টায় 40 মাইল বেগে গমনকালে উহার চাকা প্রতি সেকেণ্ডে 3 বার ঘুরে। চাকার ব্যাস নির্ণয় কর।

26. এক ব্যক্তি 130 গজ কাপড় ক্রয় করিয়া $\frac{1}{3}$ অংশ 20% লাভে এবং অবশিষ্টাংশ 15% লাভে বিক্রয় করিল। ইহাতে সে মোট 95 পাউণ্ড 9 শিলিং $4\frac{1}{2}$ পেন্স পাইল। প্রতি গজের ক্রয়মূল্য কত? [বো. প্র. 1932]

27. একটি সমবাহু ত্রিভুজের আয়তন এক একর; উহার বাহুর দৈর্ঘ্য কত ফুট?

28. একটি আয়তাকার প্রাঙ্গণের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 5 : 11; প্রতি বর্গগজে 10 আনা 6 পাই হিসাবে উহাতে পাথর বসাইতে মোট 144 টাকা 6 আনা ব্যয় হয়। উহার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ নির্ণয় কর।

[পা. প্র. 1900]

29. এক ইঞ্চি পুরু তক্তা দ্বারা নির্মিত একটি কাঠের বাক্সের দৈর্ঘ্য 3 ফুট 8 ইঞ্চি, প্রস্থ 2 ফুট 4 ইঞ্চি ও উচ্চতা 2 ফুট 3 ইঞ্চি। বাক্সটি নির্ম্মাণ করিতে কত কাঠ লাগিয়াছে এবং উহাতে কত ঘনফল ধরিতে পারে?

[ক. প্র. 1874]

30. একটি বৃত্তাকার তৃণক্ষেত্রকে ঘিরিয়া যে পথ আছে তাহার বহির্ভাগের পরিধি 325 গজ এবং অন্তর্ভাগের পরিধি 259 গজ। পথটির পরিসর কত?

[$\pi = \frac{22}{7}$]

31. যদি এক একর জমির উপর এক ইঞ্চি বৃষ্টিপাত হয় এবং এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হয়, তবে জমির ঐ জলের ওজন কত?

32. $1\frac{1}{2}$, ·09 এবং $\frac{9}{20}$, ইহাদের চতুর্থ সমানুপাতিক নির্ণয় কর।

33. প্রতি পাউণ্ড চা 1 টাকা 3 আনা দরে বিক্রয় করিলে 6% ক্ষতি হয়; $17\frac{1}{2}$% লাভ করিতে হইলে প্রতি পাউণ্ড চা কি দরে বিক্রয় করিতে হইবে?

34. একটি নদীর স্রোতের বেগ ঘণ্টায় 2 মাইল, উহাতে এক ব্যক্তি স্রোতের প্রতিকূলে সাঁতার দিয়া যে সময়ে যতদূর যাইতে পারে সেই সময়ে

স্রোতের অনুকূলে তাহার তিনগুণ দূরত্ব যাইতে পারে। সে কত বেগে সাঁতার কাটে ?

35. এক ব্যক্তি কতকগুলি আম টাকায় 12টি হিসাবে এবং সমানসংখ্যক আম টাকায় 8টি হিসাবে কিনিয়া মিশাইয়া লইল এবং সমস্ত আম টাকায় 9টি হিসাবে বিক্রয় করিল। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইল ?

36. **ক, খ** ও **গ** যথাক্রমে ঘণ্টায় 3, 4 ও 5 মাইল পথ চলে। তাহারা একই স্থান হইতে একই দিকে এক ঘণ্টা অন্তর যাত্রা করিল। **ক** প্রথমে যাত্রা করিল এবং **খ** যখন তাহাকে ধরিল তখন **খ** ফিরিয়া আসিল। **গ** এর সহিত **খ** এর কোন্ স্থানে সাক্ষাৎ হইল ?

37. একটি ঘরের চারি দেওয়ালের ক্ষেত্রফল 360 বর্গফুট, মেঝের ক্ষেত্রফল 270 বর্গফুট এবং প্রস্থ 15 ফুট ; ঘরটির উচ্চতা কত ?

38. 480 গজ কাপড় ·225 টাকায় বিক্রয় করায় 72 গজের ক্রয়মূল্য লাভ হইল। শতকরা কত লাভ হইল ?

39. একটি ত্রিভুজাকার জমির বাহুগুলির দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 143, 407 ও 440 গজ। প্রতি একর 2 পাউণ্ড 3 শিলিং হিসাবে উহার খাজনা কত হইবে ?

40. 3 মাসে 3138 পাউণ্ড 3 শিলিং 6 পেন্স এর সুদ 2762 পাউণ্ড 13 শিলিং 6 পেন্স এর সুদ অপেক্ষা 7 পাউণ্ড $9\frac{3}{4}$ পেন্স বেশি হইলে, শতকরা সুদের হার কত ? [সি. সা.]

41. একটি হাটে পর পর তিন দিন যথাক্রমে 56, 64 ও 80টি ঘোড়া বিক্রয়ার্থে আনা হয় এবং উহাদের মধ্যে শতকরা 75, 87·5 ও 93·75 ঘোড়া বিক্রয় করা হয়। ঐ তিন দিনে গড়ে শতকরা কয়টি ঘোড়া বিক্রয় করা হইল ?

42. **ক, খ**-কে 4 বৎসরের জন্য 500 টাকা এবং **গ**-কে 5 বৎসরের জন্য 600 টাকা ধার দিয়া মোট 150 টাকা সুদ পাইল। সুদের হার কত ?

43. শতকরা যে হারে 1000 টাকার 5 বৎসরে 250 টাকা সুদ হয়, সেই হারে 3500 টাকার 1 বৎসর 6 মাসে কত সুদ হইবে ? [ক. প্র. 1872]

44. একটি বৃত্তকলার চাপের দৈর্ঘ্য 14 ফুট এবং ব্যাসার্দ্ধ 10 ফুট হইলে, উহার ক্ষেত্রফল কত ? [মা. টে.]

45. **ক** একটি দ্রব্য **খ**-কে $22\frac{1}{2}\%$ লাভে এবং **খ** উহা **গ**-কে $7\frac{1}{2}\%$ লাভে বিক্রয় করিল। **গ** যদি উহা 5267 টাকা 8 আনায় ক্রয় করিয়া থাকে, তবে **ক** উহা কত মূল্যে কিনিয়াছিল ?

46. 30 দিনে একটি 5 মাইল দীর্ঘ খাল কাটিবার জন্য 270 জন লোক নিযুক্ত করা হইল, কিন্তু 12 দিন পরে দেখা গেল মাত্র $1\frac{1}{2}$ মাইল খাল কাটা হইয়াছে। আর কত জন লোক নিযুক্ত করিলে নির্দ্দিষ্ট সময়ে কাজটি শেষ হইবে ?

47. এক ব্যক্তি রেলপথের ধার দিয়া ঘণ্টায় 4 মাইল বেগে চলিতেছিল ? 88 গজ দীর্ঘ একখানি ট্রেণ পিছন হইতে আসিয়া লোকটিকে 10 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল এবং অপর একটি লোককে 9 সেকেণ্ডে অতিক্রম করিল। দ্বিতীয় ব্যক্তি ঘণ্টায় কত মাইল বেগে চলিতেছিল ? [প. প্র. 1924]

48. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 8 বর্গগজ এবং পরিসীমা 12 গজ ; উহার লম্ব-প্রস্থ কত ? [মা. টে.]

49. 1 শিলিং 3 পেন্স ডজন দরে ডিম ক্রয় করিয়া প্রতিশত 11 শিলিং 8 পেন্স দরে বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ হইবে ? [প. প্র. 1901]

50. একখানি গাড়ি 5 ঘণ্টায় কিছুদূর গেল। অর্দ্ধেক পথ ঘণ্টায় 21 মাইল হিসাবে এবং বাকি পথ ঘণ্টায় 24 মাইল হিসাবে গেল। গাড়িখানি কত পথ গেল ? [প. প্র. 1933]

51. কোন সমকোণী ত্রিভুজের একটি বাহু 3925 ফুট এবং অতিভুজ ও তৃতীয় বাহুর অন্তর 625 ফুট ; অতিভুজ ও তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

52. কোন পরীক্ষায় 75% ইংরাজীতে ও 80% অঙ্কে পাস করিল। যদি 70% উভয় বিষয়ে পাস করিয়া থাকে, তবে শতকরা কতজন উভয় বিষয়েই ফেল হইয়াছে ?

53. ক ও খ এর টাকার অনুপাত 3 : 4 এবং উভয়ের টাকার সমষ্টি 161 টাকা হইলে, কাহার কত টাকা আছে ?

54. একটি গ্রামের লোকসংখ্যা প্রতি বৎসর 5% বৃদ্ধি পাইয়া তৃতীয় বৎসর অন্তে লোকসংখ্যা 9261 হইল। প্রথমে লোকসংখ্যা কত ছিল ?

55. একটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ 13 ফুট এবং উহার একটি চাপের জ্যা 10 ফুট হইলে, ঐ চাপের উচ্চতা কত ?

56. এক ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের উপর 25% বেশী করিয়া মালের মূল্য ধার্য্য করে, কিন্তু সে ক্রেতাকে 10% কমিশন দেয়। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হয় ? [যু. প্র. 1918]

57. 5টি ঘোড়া ঘণ্টায় যথাক্রমে 18, 16, 15, 12 ও 10 মাইল বেগে 2 মাইল পরিধিবিশিষ্ট কোন বৃত্তাকার দৌড়-পথে দৌড়াইতে লাগিল। তাহারা পুনরায় কখন রওনা হওয়ার স্থানে মিলিত হইবে ? [সি. সা.]

58. একটি জলাশয় 300 গজ দীর্ঘ ও 150 গজ প্রশস্ত। 2 ফুট প্রশস্ত ও $1\frac{1}{2}$ ফুট গভীর এক ফাটলের ভিতর দিয়া সেকেণ্ডে কত বেগে জল প্রবেশ করিলে 9 ঘণ্টায় 1 ফুট জল বাড়িবে ? [মা. প্র. 1827]

59. একটি রম্বসের কর্ণদ্বয় 16 ইঞ্চি ও 32 ইঞ্চি ; রম্বসের ক্ষেত্রফল ও বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

60. পিতা ও চারি পুত্রের বয়সের গড় অপেক্ষা মাতা ও পুত্রগণের বয়সের গড় 2 বৎসর কম। মাতার বয়স 40 বৎসর হইলে পিতার বয়স কত ?

61. তিন ভরি ওজনের একটি অলঙ্কারে রৌপ্য ও স্বর্ণ 2 : 5 অনুপাতে মিশ্রিত থাকায় উহার মূল্য 192 টাকা হইল। যদি ঐ ধাতুদ্বয় উহার ব্যস্ত অনুপাতে মিশ্রিত থাকিত তবে অলঙ্কারটির মূল্য 102 টাকা হইত। প্রতি ভরি রৌপ্য ও স্বর্ণের মূল্য কত ?

62. একটি বৃত্তে কেন্দ্রের একই পার্শ্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল জ্যা-এর দূরত্ব 14 ফুট এবং উহাদের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 120 ও 104 ফুট ; বৃত্তটির ব্যাস কত ?

63. ডিমের দর 20% কমিয়া গেলে 21 শিলিংএ 54টি অধিক ডিম পাওয়া যায়। ডিমের বর্ত্তমান দর কত? [প. প্র. 1925]

64. কোন দ্রব্যের বিক্রয়মূল্য 2·3375 পাউণ্ড কম হইলে বিক্রেতার $5\frac{1}{2}$% লাভের স্থলে প্রতি পাউণ্ডে $5\frac{1}{2}$ পেন্স ক্ষতি হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? [সি. সা.]

65. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 14 ও 20 ফুট এবং উহাদের লম্বদূরত্ব 12 ফুট হইলে ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল কত?

66. একটি বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 13·225 একর। প্রতি গজে 1 টাকা 12 আনা হারে উহার চারিদিকে বেড়া দিতে কত ব্যয় হইবে?

[ক. প্র. 1890]

67. চালের মূল্য $12\frac{1}{2}$% বৃদ্ধি পাইলে এক ব্যক্তি চালের পরিমাণ এরূপ কমাইলে যে তাঁহার ব্যয় বৃদ্ধি হইল না। তিনি চালের পরিমাণ শতকরা কত কমাইলেন?

68. এক ব্যক্তিকে কোন নির্দ্দিষ্ট সময়ে একটি স্থানে পৌছিতে হইবে। সে ঘণ্টায় 8 মাইল করিয়া যাইলে 4 মিনিট বিলম্ব হয়, কিন্তু ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে যাইলে 2 মিনিট আগে পৌছায়। ঐ স্থানের দূরত্ব কত?

69. এক বুশেল গমের মূল্য যখন 18 শিলিং 8 পেন্স তখন 6 পেনি মূল্যের একটি রুটির ওজন 3 পাউণ্ড 9 আউন্স। এক বুশেল গমের মূল্য 1 পা. 2 শিলিং 2 পেন্স হইলে 9 পেনি মূল্যের রুটির ওজন কত হইবে? [ক. প্র. 1901]

70. শতকরা বার্ষিক $4\frac{1}{16}$ টাকা হার সুদে কত টাকার দৈনিক 1 টাকা সুদ হয়? [ক. প্র. 1935]

71. 550 টাকায় একটি ঘোড়া বিক্রয় করিলে 12% ক্ষতি হয়; উহা কত টাকায় বিক্রয় করিলে 12% লাভ হইবে?

72. বার্ষিক আয় 150 পাউণ্ডের কম হইলে প্রতি পাউণ্ডে 5 পেন্স এবং উহার বেশী আয় হইলে প্রতি পাউণ্ডে 7 পেন্স হিসাবে আয়কর দিতে হয়। এক ব্যক্তির বার্ষিক মোট আয় 149 পাউণ্ড 10 শিলিং এবং অন্য

এক ব্যক্তির আয় 150 পা.এর বেশি, কিন্তু আয়কর দিয়া প্রথম ব্যক্তি অপেক্ষা তাহার $7\frac{3}{4}$ পেন্স কম থাকে। দ্বিতীয় ব্যক্তির বার্ষিক আয় কত?

73. একটি রম্বসের পরিসীমা 440 গজ এবং দুইটি সমান্তরাল বাহুর ব্যবধান 22 গজ; উহার ক্ষেত্রফল কত একর?

74. দুইখানি ট্রেণ সমান্তরাল পথে পরস্পর বিপরীত দিকে যথাক্রমে ঘণ্টায় 35 মাইল ও 25 মাইল বেগে যাইতেছিল। প্রথম ট্রেণ $6\frac{3}{4}$ সেকেণ্ডে দ্বিতীয় ট্রেণকে অতিক্রম করিল। ট্রেণ দুইটি যদি একই দিকে যাইত তবে প্রথম ট্রেণের একজন আরোহী 18 সেকেণ্ডে দ্বিতীয় ট্রেণকে অতিক্রম করিত। ট্রেণ দুইটির দৈর্ঘ্য কত?

75. 10 জন লোক 10 দিনে 10 খানি মাদুর বুনিতে পারে; কতজন লোক 100 দিনে 100 খানি মাদুর বুনিতে পারিবে? [সি. সা.]

76. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 475 বর্গফুট এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দূরত্ব 19 ফুট। সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের অন্তর 4 ফুট হইলে উহাদের দৈর্ঘ্য কত?

77. 330 ফুট দীর্ঘ ও 440 ফুট দীর্ঘ দুইখানি ট্রেণ সমান্তরাল পথে একই দিকে চলিলে 35 সেকেণ্ডে এবং পরস্পর বিপরীত দিকে চলিলে 7 সেকেণ্ডে একে অন্যকে অতিক্রম করে। ট্রেণ দুইটির ঘণ্টায় গতিবেগ কত?

[যু. প্র. 1919]

78. একটি বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসার্দ্ধের অন্তর $18\frac{1}{2}$ ইঞ্চি; উহার ব্যাস ও পরিধি নির্ণয় কর।

79. **ক** একটি দ্রব্য 20% লাভে **খ**-কে বিক্রয় করিল। **খ** উহা 5% লাভে **গ**-এর নিকট বিক্রয় করিল। **গ** উহা 70 শিলিং-এ ক্রয় করিয়া থাকিলে **ক** উহা কত মূল্যে ক্রয় করিয়াছিল? [এ. প্র. 1914]

80. একটি বাক্সের বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য 3 ফুট, প্রস্থ 2 ফুট এবং উচ্চতা $1\frac{1}{2}$ ফুট; 1 ইঞ্চি পুরু তক্তা দ্বারা ঐ বাক্স প্রস্তুত করিতে কত বর্গফুট তক্তা লাগিয়াছে? প্রতি ঘনফুট তক্তার মূল্য 3 টাকা হইলে কত মূল্যের তক্তা লাগিয়াছে? [মা. প্র. 1935]

81. ক্রয়মূল্য অপেক্ষা বিক্রয়মূল্য শতকরা কত বেশী ধার্য্য হইলে 20% ছাড় দিয়াও 10% লাভ থাকিবে ?

82. প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিয়া 50 জন লোক 12 দিনে একটি কাজ করিতে পারে ; প্রত্যহ কত ঘণ্টা খাটিয়া 60 জন লোক উহার দ্বিগুণ একটি কাজ 16 দিনে সম্পন্ন করিবে ? [ঢা. প্রা. 1930]

83. 490 পাউণ্ডে একটি বাড়ী বিক্রয় করায় $12\frac{1}{2}$% ক্ষতি হইল ; উহা 596 পাউণ্ড 8 শিলিং-এ বিক্রয় করিলে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হইবে ? [ক. প্র. 1925]

84. একখানি ট্রেণ প্রাতে 7টায় হাওড়া হইতে রওনা হইয়া বর্দ্ধমানে প্রাতে 9টায় পৌছিল এবং আর একটি ট্রেণ প্রাতে 8টায় বর্দ্ধমান হইতে রওনা হইয়া প্রাতে 10টা 30 মিনিটে হাওড়ায় পৌছিল। কখন উহাদের সাক্ষাৎ হইয়াছিল ?

85. একটি ঘড়ির কাঁটা দুইটি যথাক্রমে 5″ ও 4″ দীর্ঘ ; 27 ঘণ্টায় বড় কাঁটার প্রান্ত ছোট কাঁটার প্রান্ত অপেক্ষা কতটা বেশী ঘুরিবে ? [$\pi = \frac{22}{7}$]

86. দুইটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ যথাক্রমে 6 ফুট ও 8 ফুট ; যে বৃত্তের ক্ষেত্রফল ঐ দুই বৃত্তের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান তাহার ব্যাসার্দ্ধ কত ? [পা. প্র.]

87. একটি বৃত্তচাপের জ্যা 36 ফুট এবং উহার অর্দ্ধচাপের জ্যা $19\frac{1}{2}$ ফুট ; বৃত্তটির ব্যাস কত ?

88. এক ব্যক্তি একখানা পুস্তক বিক্রয় করায় 13% ক্ষতি হইল। সে যদি 9 টাকা 12 আনা অধিক মূল্যে উহা বিক্রয় করিত, তবে তাহার 26% লাভ হইত। পুস্তকটির ক্রয়মূল্য কত ? [প. প্র. 1933]

89. বার্ষিক 4% হার সুদে 800 টাকার কোন সময়ের সুদ এবং 5% হার সুদে 1000 টাকার আরও 2 বৎসর অধিক সময়ের সুদ একত্রে 346 টাকা। সময়ের পরিমাণ কত ? [পা. প্র. 1947]

90. 13টি গরুর মধ্যে 80 টাকা মূল্যের একটি গরুকে সরাইয়া একটি ঘোড়া আনা হইল। ইহাতে যদি উহাদের মূল্যের গড় 5 টাকা বৃদ্ধি পায়, তবে ঘোড়াটির মূল্য কত ?

91. এক ব্যক্তির দৈনিক বেতন 1 টাকা 4 আনা স্থলে 1 টাকা 10 আনা হইল ; খাদ্য ও অন্যান্য দ্রব্যের মূল্য শতকরা কত বাড়িলে তাহার অবস্থার কোন পরিবর্ত্তন হইবে না ?

92. একটি বর্গাকার গৃহের উচ্চতা প্রস্থের $\frac{1}{2}$ এবং ঐ গৃহে 256 ঘনগজ বায়ু আছে। গৃহটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা নির্ণয় কর।

93. একটি ট্রেণ ঘণ্টায় 15 মাইল বেগে যাইতেছে ; ঐ ট্রেণ হইতে বন্দুকের আওয়াজ করা হইল। যদি শব্দ প্রতি সেকেণ্ডে 1140 ফুট যায়, তবে ঐ বন্দুকের শব্দ যে সময়ে $9\frac{1}{2}$ মাইল দূরে পৌঁছিবে, সেই সময়ে ট্রেণটি কতদূর যাইবে ?

94. এক ব্যক্তি আনায় 3টি দরে যতগুলি লেবু কিনিল, আনায় 2টি করিয়া ততগুলি কিনিল। প্রতি ডজন কি দরে বিক্রয় করিলে তাহার 20% লাভ হইবে ?

95. যদি 9টি গরু ও 15টি মেষের মূল্য 3টি মেষ ও 13টি গরুর মূল্যের সমান হয়, তবে একটি গরুর মূল্য ও একটি মেষের মূল্যের অনুপাত কত ?

96. একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা 306 ফুট এবং সমান বাহুদ্বয়ের প্রত্যেকটি ভূমির $\frac{5}{8}$ হইলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত ?

97. 200 খানা পুস্তক ক্রয় করিয়া 80 খানা 20 টাকা লাভে এবং বাকি পুস্তক 1000 টাকায় বিক্রয় করা হইল। ইহাতে মোট 60% লাভ হইলে, একখানি পুস্তকের ক্রয়মূল্য কত ? [বো. প্র. 1923]

98. 300 টাকা ধার দিয়া 81 টাকা সুদ পাওয়া গেল। শতকরা সুদের হার সময়ের বর্গের সমান হইলে কত সময়ের জন্য ও কত হারে ঐ টাকা ধার দেওয়া হইয়াছিল ?

99. একই সময়ে লিভারপুল ও ম্যান্‌চেষ্টার হইতে রওনা হইয়া পরস্পর বিপরীত দিকে দুইখানি ট্রেণ যাইতে লাগিল এবং যথাক্রমে 42 ও 56 মিনিটে ম্যান্‌চেষ্টার ও লিভারপুল পৌছিল। যাত্রার কত সময় পরে উভয় ট্রেণের সাক্ষাৎ হইয়াছিল? [সি. সা.]

100. একটি টাকার ব্যাস $1\frac{1}{4}$ ইঞ্চি ; ঐরূপ তিনটি টাকা টেবিলের উপর এরূপে স্থাপন করা হইল যে তাহাদের প্রান্তগুলি দুই দুইটি পরস্পর স্পর্শ করিল। উহাদের দ্বারা সীমাবদ্ধ শূন্য স্থানের ক্ষেত্রফল কত? [$\pi = 3{\cdot}1415$]

অনুপাত

পূর্ব্বে অনুপাত সম্বন্ধে যে আলোচনা করা হইয়াছে তাহা দেখ।

99. **বহুরাশিক** ত্রৈরাশিকের অনুরূপ। ত্রৈরাশিকে সমানুপাতের তিনটি রাশি নির্দ্দিষ্ট থাকে, তাহাদের সাহায্যে চতুর্থ রাশিটি নির্ণয় করিতে হয়। আর বহুরাশিকে 5টি, 7টি, 9টি বা ততোধিক অযুগ্ম-সংখ্যক রাশি প্রদত্ত থাকে এবং তাহাদের সাহায্যে অপর একটি রাশি (ষষ্ঠ, অষ্টম, দশম প্রভৃতি) নির্ণয় করিতে হয়। এই নির্ণয়-প্রণালীকে **বহুরাশিক** (Double Rule of Three) বলে।

বহুরাশিকে প্রদত্ত রাশির সংখ্যা 5টি হইলে, নির্ণেয় রাশিকে উত্তর রাশি ধরিয়া যে অনুপাত হয়, তাহা অপর চারিটি রাশির দ্বারা গঠিত অনুপাতদ্বয়ের মিশ্র বা যৌগিক অনুপাতের সমান হইবে। এইরূপে প্রদত্ত রাশি 7টি হইলে, নির্ণেয় রাশিকে উত্তর রাশি ধরিয়া যে অনুপাত হয়, তাহা অপর ছয়টি রাশি দ্বারা গঠিত অনুপাতত্রয়ের মিশ্র অনুপাতের সমান হইবে।

বহুরাশিকের রাশি স্থাপন প্রণালীঃ—এই প্রণালী ত্রৈরাশিকের রাশি স্থাপন প্রণালীর অনুরূপ। নির্ণেয় রাশিকে চতুর্থ সমানুপাতীরূপে চতুর্থ স্থানে বসাইয়া তাহার বামে অনুপাতের চিহ্ন (ঃ) দিয়া উহার সমজাতীয় রাশিকে তৃতীয় স্থানে বসাইতে হয়। এই তৃতীয় রাশির বামে 'ঃঃ' চিহ্ন দিয়া

ঐ চিহ্নের বামে দ্বিতীয় বন্ধনী '}' বসাইতে হয়। তাহার বামে অবশিষ্ট অনুপাতগুলির দুই দুইটি করিয়া রাশি লইয়া ত্রৈরাশিকের ন্যায় যুক্তি অনুযায়ী সাধারণ বা ব্যস্ত অনুপাত হিসাবে একটি রাশিকে প্রথম স্থানে ও অপরটিকে দ্বিতীয় স্থানে অনুপাত-চিহ্নসহ বসাইতে হয়। অতঃপর দ্বিতীয় ও তৃতীয় স্থানে স্থাপিত সংখ্যাগুলির গুণফলকে প্রথম স্থানে স্থাপিত সংখ্যাগুলির গুণফল দ্বারা ভাগ করিলে নির্ণেয় রাশিটি পাওয়া যাইবে। নিম্নের সমাধানগুলি লক্ষ্য কর।

উদাহরণ 1. 40 জন লোক 10 দিনে 360 টাকা উপায় করিলে সমহারে 30 জন লোক 16 দিনে কত টাকা উপায় করিবে?

লোক	দিন	টাকা
40	10	360
30	16	নির্ণেয় রাশি

[এখানে সমজাতীয় রাশিগুলিকে নীচে নীচে রাখা হইল]

$$\left.\begin{matrix} 40:30 \\ 10:16 \end{matrix}\right\} :: 360 : \text{নির্ণেয় রাশি (টাকায়)}$$

$\therefore$ নির্ণেয় রাশি $= \frac{30 \times 16 \times 360}{40 \times 10}$ টাকা $= 432$ টাকা।

উদাহরণ 2. যখন 24 টাকায় 1 মণ গম পাওয়া যায় তখন 4 পয়সা মূল্যের রুটির ওজন 10 আউন্স; 20 টাকা গমের মণ হইলে, 3 পয়সা মূল্যের রুটির ওজন কত হইবে?

গমের দাম	রুটির দাম	রুটির ওজন
24 টাকা	4 পয়সা	10 (আউন্স)
20 টাকা	3 পয়সা	নির্ণেয় রাশি

$$\left.\begin{matrix} 20:24 \\ 4\ :\ 3 \end{matrix}\right\} :: 10 : \text{নির্ণেয় রাশি (আউন্সে)}$$

$\therefore$ নির্ণেয় রাশি $= \frac{24 \times 3 \times 10}{20 \times 4}$ আউন্স $= 9$ আউন্স।

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—প্রথমে গমের দর দুইটি লইয়া আলোচনা করিলাম—24 টাকা যখন গমের দর তখন যে ওজনের রুটি পাই, গমের দর যখন 20 টাকা অর্থাৎ আগের চেয়ে কম দর তখন রুটির ওজন বেশী পাওয়া যাইবে ; সুতরাং 20 ও 24 এর মধ্যে বেশী 24 কে দ্বিতীয় স্থানে এবং 20 কে প্রথম স্থানে বসাইয়াছি। ইহাকে ব্যস্ত অনুপাত বলে। **গমের দর কম হইলে রুটির ওজন বেশী হইবে**, আর **গমের দর বেশী হইলে রুটির ওজন কম হইবে**। তারপর দেখ, 4 পয়সা দিয়া যে ওজনের রুটি পাই, 3 পয়সায় তাহা অপেক্ষা কম ওজনের রুটি পাইব বলিয়া কম 3-কে দ্বিতীয় স্থানে বসান হইয়াছে। দুইটি রাশি লইয়া মনে মনে প্রশ্ন করিয়া উত্তর বেশী হইবে মনে হইলে বেশীটিকে দ্বিতীয় স্থানে এবং উত্তর কম হইবে মনে হইলে কমটিকে দ্বিতীয় স্থানে বসাইতে হয়।]

উদাহরণ 3. যদি 12 জন লোক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া 30 দিনে কোন কাজ সম্পন্ন করিতে পারে, তবে কত জন লোক প্রত্যহ 5 ঘণ্টা খাটিয়া 24 দিনে উহার দশগুণ কাজ সম্পন্ন করিবে ? [ক. প্র. 1948]

লোক	ঘণ্টা	দিন	কাজ
12	9	30	1
নির্ণেয় রাশি	5	24	10

[প্রথম কাজটির 10 গুণ দ্বিতীয় কাজ বলিয়া প্রথম কাজের জন্য 1 এবং দ্বিতীয়ের জন্য 10 লেখা হইল।]

$$\left.\begin{array}{lr} (\text{কম ঘণ্টা, } \therefore \text{ বেশী লোক}) & 5 : 9 \\ (\text{কম দিন, } \therefore \text{ বেশী লোক}) & 24 : 30 \\ & 1 : 10 \end{array}\right\} :: 12 : \text{নির্ণেয় রাশি (লোক)}$$

$\therefore$ নির্ণেয় রাশি $= \frac{9 \times 30 \times 10 \times 12}{5 \times 24 \times 1}$ লোক $= 270$ জন লোক।

উদাহরণ 4. কোন ঠিকাদার 200 দিনে 6 মাইল রেলপথ প্রস্তুত করিয়া দিবার চুক্তি করিয়া 140 জন লোক কাজে লাগাইল। 60 দিন পরে সে

দেখিল মাত্র $1\frac{1}{2}$ মাইল পথ প্রস্তুত হইয়াছে। অতিরিক্ত কয়জন লোক লাগাইলে কাজটি নির্দ্দিষ্ট সময়ে সম্পন্ন হইবে ? [ক. প্র.]

200 দিন $-$ 60 দিন $=$ 140 দিন ; 6 মা. $-$ $1\frac{1}{2}$ মা. $=$ $4\frac{1}{2}$ মাইল।

দিন	মাইল	লোক
60	$1\frac{1}{2}$	140
140	$4\frac{1}{2}$	নির্ণেয় রাশি

[60 দিনে 140 জনে $1\frac{1}{2}$ মাইল করিয়াছে, বাকী 140 দিনে কত জনে বাকী $4\frac{1}{2}$ মাইল করিবে তাহা দেখিতে হইবে।]

$$\left.\begin{array}{l}\text{(বেশী দিন, ∴ কম লোক) } 140 : 60 \\ \text{(বেশী পথ, ∴ বেশী লোক) } 1\frac{1}{2} : 4\frac{1}{2}\end{array}\right\} :: 140 : \text{নির্ণেয় রাশি (লোক)}$$

$$\therefore \text{ নির্ণেয় রাশি} = \frac{60 \times 4\frac{1}{2} \times 140}{140 \times 1\frac{1}{2}} \text{ জন} = 180 \text{ জন}$$

$\therefore$ নির্ণেয় অতিরিক্ত লোকসংখ্যা $=$ 180 জন $-$ 140 জন $=$ 40 জন।

প্রশ্নমালা 64

1. $9\frac{3}{4}$ মণ জিনিস 80 মাইল দূরে পাঠাইতে 3 টাকা মাশুল লাগিলে, 130 মণ জিনিস কত মাইল পাঠাইতে 27 টাকা 8 আনা লাগিবে ? [ক. প্র. 1871]

2. 16 জন লোক 12 দিনে 480 টাকা উপার্জ্জন করিলে, 20 জন লোক 8 দিনে কত উপার্জ্জন করিবে ?

3. চাউলের দর টাকায় 10 সের হইলে যে টাকায় 9 জন লোককে 30 দিন খাওয়ান যায়, চাউলের দর টাকায় 14 সের হইলে সেই অর্থে 6 জন লোককে কত দিন খাওয়ান যাইবে ? [ক. প্র. 1874]

4. 21 জন লোক প্রত্যহ $7\frac{1}{2}$ ঘণ্টা খাটিয়া 12 দিনে 63 একর জমির শস্য কাটিতে পারে। 15 জন লোক প্রত্যহ 10 ঘণ্টা খাটিয়া 8 দিনে কত একর জমির শস্য কাটিবে ?

5. 25 জন লোকের 16 দিনের বেতন 766 টাকা 10 আনা 8 পাই। বেতনের হার উহার অর্দ্ধেক হইলে কয়জন লোকের 24 দিনের বেতন 1035 টাকা হইবে ? [ক. প্র. 1865]

6. 4 জন পুরুষ বা 6 জন বালক প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া 28 দিনে যে কার্য্য করিতে পারে, 6 জন পুরুষ ও 5 জন বালক প্রত্যহ কত ঘণ্টা খাটিয়া 8 দিনে তাহা করিতে পারিবে ?

7. যদি 50 জন লোক প্রত্যহ 8 ঘণ্টা খাটিয়া 12 দিনে একটি কাজ করিতে পারে, তবে প্রত্যহ কত ঘণ্টা খাটিয়া উহার দ্বিগুণ একটি কাজ 60 জন লোকে 16 দিনে করিতে পারিবে ? [ঢা. প্র. 1930]

8. 10টি ঘোড়া ও 98টি মেষের জন্য 9 দিনে 37 পাউণ্ড 17 শিলিং 6 পেন্স ব্যয় হইলে, 45টি ঘোড়া ও 216টি মেষের জন্য 40 দিনে কত ব্যয় হইবে ? (5টি ঘোড়া 76টি মেষের সমান খাদ্য খায়)।

9. যখন এক বুশেল ময়দার মূল্য 9 শিলিং 4 পেন্স তখন 4 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 3 পাউণ্ড 9 আউন্স। যখন এক বুশেল ময়দার মূল্য 11 শিলিং 1 পেন্স তখন 6 পেনি মূল্যের রুটির ওজন কত ? [ক প্র. 1901]

10. যখন প্রতি সের ছানার মূল্য 12 আনা তখন $1\frac{1}{2}$ আনা মূল্যের একটি সন্দেশের ওজন $\frac{1}{2}$ ছটাক হইলে, যখন ছানার সের 10 আনা তখন 1 ছটাক ওজনের একটি সন্দেশের মূল্য কত হইবে ?

11. যখন প্রতি বুশেল গমের দর 5·75 শিলিং তখন 6 পেনি মূল্যের রুটির ওজন 4·35 পাউণ্ড। প্রতি বুশেল গমের দর 9·2 শিলিং হইলে, 49·3 পাউণ্ড ওজনের রুটির মূল্য কত ? [পা. প্র. 1919]

12. কোন ঠিকাদার 350 দিনে 12 মাইল দীর্ঘ একটি খাল কাটিয়া দিবে বলিয়া চুক্তি করে। সে 45 জন লোক নিযুক্ত করিয়া 200 দিন পরে দেখিল

মাত্র $4\frac{1}{2}$ মাইল খাল টাকা হইয়াছে। আরও কতজন লোক নিযুক্ত করিলে নির্দ্দিষ্ট সময়ে কাজটি সম্পন্ন হইবে ? [পা. প্র. 1924]

13. লোকপ্রতি প্রত্যহ 10 ছটাক চাউল দিয়া যে চাউলে 24 জন লোককে 18 দিন খাওয়ান যায়, প্রত্যেককে দিন কত করিয়া চাউল দিলে মোট সেই পরিমাণ চাউলে 30 জন লোককে 16 দিনে খাওয়ান যাইবে ?

14. প্রতিদিন 9 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া এক ব্যক্তি 35 দিনে 600 মাইল চলিতে পারে। প্রতিদিন 10 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া পূর্ব্বগতির $1\frac{1}{2}$ গুণ গতিতে চলিলে সে কত দিনে 375 মাইল চলিবে ? [ক. প্র. 1888]

15. কোন শিবিরে যে খাদ্য আছে তাহাতে সৈন্যপ্রতি প্রত্যহ 13 আউন্স হিসাবে দিলে 4500 জনের 15 সপ্তাহ চলে। উহাদের কতজন চলিয়া গেলে ঐ খাদ্যে প্রত্যহ প্রতি সৈন্যকে 10 আউন্স হিসাবে দিয়া 27 সপ্তাহ চলিবে ? [সি. সা.]

16. যদি 45 জন স্ত্রীলোকের 48 দিনের বেতন 207 পাউণ্ড হয়, তবে কত জন পুরুষের 16 দিনের বেতন 76 পাউণ্ড 13 শিলিং 4 পেন্স হইবে ? (একজন পুরুষের দৈনিক বেতন একজন স্ত্রীলোকের দৈনিক বেতনের দ্বিগুণ)। [ক. প্র. 1912]

17. প্রত্যহ 12 ঘণ্টা কাজ করিয়া 200 জন লোকে 25 দিনে 5 মাইল দীর্ঘ একটি বাঁধ প্রস্তুত করিতে পারে। অতিরিক্ত কয় ঘণ্টা করিয়া কাজ করিলে 60 জন লোকে 32 দিনে 2 মাইল দীর্ঘ বাঁধ প্রস্তুত করিতে পারিবে ? [পা. প্র. 1919]

18. প্রত্যহ $8\frac{1}{2}$ ঘণ্টা খাটিয়া 24 জন লোকে 15 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। কতজন লোকে প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া উহার দ্বিগুণ একটি কাজ 17 দিনে করিবে ? [ক. প্র. 1916]

19. প্রতি 5 মিনিটে 3 বার করিয়া গোলাবর্ষণ করিয়া যদি 5টি কামানে 4 ঘণ্টায় 1200 লোক মারা যায়, তবে প্রতি 6 মিনিটে 4 বার করিয়া গোলা-বর্ষণ করিয়া 7টি কামানে 3 ঘণ্টায় কত লোক মারা যাইবে ?

20. 8 জন পুরুষ বা 15 জন স্ত্রীলোক 30 দিনে 120 টাকা উপার্জ্জন করে। 21 জন পুরুষ ও 24 জন স্ত্রীলোক 45 দিনে কত টাকা উপার্জ্জন করিবে? [ক. প্র. 1907]

21. 5 সেকেণ্ডে 3টি করিয়া অক্ষর বসাইতে পারে এমন 10 জন মুদ্রাকর $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় 27 পৃষ্ঠা সম্পূর্ণ করিলে, 6 সেকেণ্ডে 5টি অক্ষর বসাইতে পারে এরূপ কয়জন মুদ্রাকর 1 ঘণ্টায় 50 পৃষ্ঠা সম্পূর্ণ করিবে? [মা. প্র. 1865]

22. 10 মিনিটে 3 বার গোলাবর্ষণ করিয়া 6টি কামানে 60 ঘণ্টায় যাহা ধ্বংস করিতে পারে, 5 মিনিটে 2 বার গোলাবর্ষণ করিয়া কতগুলি কামানে 15 ঘণ্টায় তাহা করিবে? [ঢা. বো. 1941]

23. যদি 72 জন লোক প্রত্যহ 12 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া 9 দিনে 324 গজ দীর্ঘ, 12 গজ বিস্তৃত ও 8 ফুট গভীর একটি পরিখা খনন করিতে পারে, তাহা হইলে কতজন লোক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা পরিশ্রম করিয়া 36 দিনে 1458 গজ দীর্ঘ, 40 ফুট বিস্তৃত ও 3 গজ গভীর পরিখা খনন করিবে?

[ঢা. প্র. 1925]

24. 3 জন পুরুষ বা 5 জন বালক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া 19 দিনে যে কার্য্য করিতে পারে, 4 জন পুরুষ ও 6 জন বালক প্রত্যহ 6 ঘণ্টা খাটিয়া উহার দ্বিগুণ কার্য্য কত দিনে করিতে পারিবে?

25. 12 জন পুরুষ ও 15 জন বালক দিন $7\frac{1}{2}$ ঘণ্টা খাটিয়া 30 দিনে একটি কাজ করিলে, 21 জন পুরুষ ও কতজন বালক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া 25 দিনে উহার দ্বিগুণ কাজ করিতে পারিবে? (3 জন পুরুষ = 5 জন বালক)

[ক. প্র. 1902]

26. যদি 120 জন লোক প্রত্যহ 10 ঘণ্টা কাজ করিয়া 5 দিনে 90 গজ দীর্ঘ, 20 ফুট প্রশস্ত ও 8 ফুট উচ্চ একটি বাঁধ প্রস্তুত করিতে পারে, তবে 500 জন লোকে প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া কতদিনে 1200 গজ দীর্ঘ, 25 ফুট প্রশস্ত ও 9 ফুট উচ্চ একটি বাঁধ প্রস্তুত করিবে? [সি. সা.]

27. এক ঠিকাদার একটি কাজ কোন নির্দ্দিষ্ট সময়ে সম্পন্ন করিয়া দিবার চুক্তি করে। 55 জন লোক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া ঐ সময়ের $\frac{3}{4}$ অংশ সময়ে কাজটির $\frac{3}{7}$ অংশ করিল। প্রত্যহ 11 ঘণ্টা করিয়া খাটে এরূপ কতজন লোক এখন নিযুক্ত করিলে কাজটি নির্দ্দিষ্ট সময়ে শেষ হইবে? [ক. প্র. 1911]

28. 6 ফুট পরিধিবিশিষ্ট কোন চাকা মিনিটে 20 বার ঘুরিয়া $2\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় যে পথ যায়, কত ফুট পরিধিবিশিষ্ট চাকা মিনিটে 30 বার ঘুরিয়া 2 ঘণ্টায় সেই পথ যাইবে?

29. 5 জন পুরুষ, 4 জন স্ত্রীলোক ও 7 জন বালক প্রতিদিন 8 ঘণ্টা খাটিয়া 12 দিনে একটি কাজ করিতে পারে। 3 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক এবং 6 জন বালক প্রতিদিন 6 ঘণ্টা খাটিয়া উহার দ্বিগুণ কাজ কত দিনে করিবে? (পুরুষ, স্ত্রীলোক ও বালকের কার্য্যের অনুপাত 3 : 2 : 1)।

30. 8 ফুট ব্যাসবিশিষ্ট কোন গাড়ীর চাকা প্রতি মিনিটে 138 বার ঘুরিয়া ঘণ্টায় 46 মাইল বেগে চলিলে, 6 ফুট ব্যাসবিশিষ্ট কোন গাড়ীর চাকা প্রতি মিনিটে 176 বার ঘুরিয়া ঘণ্টায় কত মাইল বেগে চলিবে? (বৃত্ত সমূহের পরিধিগুলির অনুপাত উহাদের ব্যাসের অনুপাতের সমান হয়।)

31. একজন ঠিকাদার 6ই মে রবিবার সন্ধ্যায় চুক্তি করিল যে 23 শে মে সন্ধ্যার মধ্যে একটি পথ প্রস্তুত করিয়া দিবে। সে 7ই মে প্রাতে 12 জন লোক লাগাইল এবং 17ই মে সন্ধ্যায় দেখিল মাত্র $\frac{3}{5}$ পথ প্রস্তুত হইয়াছে। নির্দ্দিষ্ট সময়ে কাজটি শেষ করিতে হইলে আর কতজন অতিরিক্ত লোক নিযুক্ত করিতে হইবে? (রবিবারে কোন কাজ হয় না)।

32. যখন চাউলের মণ 4 টাকা 7 আনা তখন কোন পরিবারের 40 জন লোকের জন্য মাসে 177 টাকা 8 আনার চাউল খরচ হয়। যখন চাউলের মণ 4 টাকা 13 আনা তখন 50 জন লোকবিশিষ্ট পরিবারের কত টাকার চাউল লাগিবে? (শেষোক্ত পরিবারের প্রত্যেক লোক প্রথমোক্ত পরিবারের প্রত্যেক লোক অপেক্ষা $\frac{1}{4}$ পরিমাণ অধিক চাউল খায়।) [ক. প্র. 1931]

সামানুপাতিক ভাগহার

100. কোন প্রদত্ত রাশিকে কতকগুলি প্রদত্ত সংখ্যার অনুপাতে বিভিন্ন অংশে বিভক্ত করাকে **সামানুপাতিক ভাগহার** (Division into proportional parts) বলা হয়।

মনে কর, রাম, হরি ও যদুকে 240 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দিতে হইবে যেন তাহাদের অংশগুলির অনুপাত 3, 5 ও 4 এর অনুপাতের সমান হয়। বুঝা যাইতেছে যে, রাম 3 ভাগ পাইলে, হরি 5 ভাগ এবং যদু 4 ভাগ পাইবে। সুতরাং 240 টাকাকে (3+5+4) বা 12 ভাগ করিয়া এক ভাগের 3 গুণ রামকে, 5 গুণ হরিকে ও 4 গুণ যদুকে দিতে হইবে। অতএব, সংক্ষেপে প্রক্রিয়া এইরূপ হইবে :—

$3+5+4=12$; 240 টাকা $\div 12 = 20$ টাকা,

$\therefore$ রামের অংশ $= 20$ টাকা $\times 3 = 60$ টাকা

হরির অংশ $= 20$ টাকা $\times 5 = 100$ টাকা

যদুর অংশ $= 20$ টাকা $\times 4 = 80$ টাকা।

অতএব এই **নিয়ম** হইল :—অনুপাতের নির্দ্দিষ্ট সংখ্যাগুলির সমষ্টিদ্বারা প্রদত্ত রাশিকে ভাগ করিবে এবং ভাগফলকে ঐ সংখ্যাগুলির এক একটি দ্বারা গুণ করিবে।

উদাহরণ 1. (1) 350 টাকাকে 3 : 4 অনুপাতে এবং (2) 589 পাউণ্ডকে $\frac{3}{4} : \frac{5}{6}$ অনুপাতে রাম ও হরিকে ভাগ করিয়া দাও।

(1) প্রদত্ত অনুপাত $= 3 : 4$; $3+4=7$, সুতরাং 350 টাকাকে 7 ভাগ করিয়া 3 ভাগ রামকে ও 4 ভাগ হরিকে দিতে হইবে।

$$\therefore \text{ রামের অংশ} = \frac{350 \text{ টাকা}}{7} \times 3 = 150 \text{ টাকা},$$

$$\text{এবং হরির অংশ} = \frac{350 \text{ টাকা}}{7} \times 4 = 200 \text{ টাকা।}$$

[অথবা, হরির অংশ = 350 টাকা − 150 টা. = 200 টাকা]

(2) [$\frac{3}{4}$ ও $\frac{5}{6}$ কে লঘিষ্ঠ হরবিশিষ্ট করিয়া লইতে হইবে।]

$\frac{3}{4}=\frac{3\times3}{4\times3}=\frac{9}{12}$; $\frac{5}{6}=\frac{5\times2}{6\times2}=\frac{10}{12}$;

∴ প্রদত্ত অনুপাত $=\frac{9}{12}:\frac{10}{12}=9:10$.

এক্ষণে, $9+10=19$

∴ রামের অংশ $=\frac{589 \text{ পাউণ্ড}}{19}\times9=31$ পাউণ্ড $\times9=279$ পাউণ্ড,

এবং হরির অংশ $=\frac{589 \text{ পাউণ্ড}}{19}\times10=310$ পাউণ্ড।

উদাহরণ 2. **ক**, **খ** ও **গ**-কে কতকগুলি আম 2 : 5 : 7 অনুপাতে ভাগ করিয়া দেওয়ায় **খ** 25টি আম পাইল। মোট কতগুলি আম ছিল এবং **ক** ও **গ** কয়টি করিয়া আম পাইল ?

$2+5+7=14$, সুতরাং সমস্ত অংশের $\frac{2}{14}$ **ক**, $\frac{5}{14}$ **খ** এবং $\frac{7}{14}$ **গ** পাইয়াছে।

∴ সমস্ত আমের $\frac{5}{14}$ অংশ $=25$টি,

∴ সমস্ত আমের সংখ্যা $=\frac{25\times14}{5}=70$।

অতএব, **ক** পাইয়াছে $70\times\frac{2}{14}$ বা 10টি আম,

এবং **খ** " $70\times\frac{7}{14}$ বা 35টি আম।

[**অথবা**] প্রদত্ত অনুপাত = 2 : 5 : 7 অর্থাৎ 2 ভাগ : 5 ভাগ : 7 ভাগ।

∴ **খ** 5 ভাগে 25টি আম পাইল,

∴ 1 ভাগে $\frac{25}{5}$টি বা 5টি আম হইল।

∴ $2+5+7$ বা 14 ভাগে মোট আমের সংখ্যা $=5\times14=70$;

আবার, **ক** এর আম $=5\times2=10$টি, এবং গ এর আম $=5\times7=35$টি।

উদাহরণ 3. তিনজন লোককে কিছু টাকা 3 : 7 : 8 অনুপাতে ভাগ করিয়া দিয়া দেখা গেল যে, প্রথম ব্যক্তি অপেক্ষা দ্বিতীয় ব্যক্তি 72 টাকা বেশী পাইয়াছে। মোট টাকার সংখ্যা কত ?

$3+7+8=18$, 18 টাকার মধ্যে প্রথম ব্যক্তি 3 টাকা এবং দ্বিতীয় ব্যক্তি 7 টাকা পায়।

∴ দ্বিতীয় ব্যক্তি $(7-3)$ বা 4 টাকা বেশী পায় মোট 18 টাকায়

∴ " 1 " " " " $\frac{18}{4}$ "

∴ " 72 " " " " $\frac{18}{4}\times 72$

বা 324 টাকায়।

∴ মোট টাকা = 324 টাকা।

উদাহরণ 4. 940 টাকা **ক, খ** ও **গ** কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**এর অংশ : **খ**এর অংশ = 6 : 5 এবং **খ**এর অংশ : **গ**এর অংশ = 15 : 14 হয়।

$\frac{\text{ক এর অংশ}}{\text{খ এর অংশ}} = 6:5 = \frac{6}{5} = \frac{6\times 3}{5\times 3} = 18:15$, এবং $\frac{\text{খ এর অংশ}}{\text{গ এর অংশ}} = 15:14$,

∴ **ক** এর অংশ : **খ** এর অংশ : **গ** এর অংশ = 18 : 15 : 14 ;

∴ তাহাদের মোট অংশ $= 18+15+14=47$

∴ 1 অংশ = 940 টাকা ÷ 47 = 20 টাকা

∴ **ক**এর অংশ = 20 টাকা × 18 = 360 টাকা
খএর অংশ = 20 টাকা × 15 = 300 "
গএর অংশ = 20 টাকা × 14 = 280 " } (উত্তর)

[**দ্রষ্টব্য** :—দেওয়া আছে **ক** 6 পাইলে **খ** 5 পায় এবং **খ** 15 পাইলে **গ** 14 পায়। তিনজনের একত্রে অনুপাত পাইবার জন্য দুই অনুপাতে **খ** এর ভাগ সমান করিতে হইবে। ∴ প্রথম অনুপাতে **খ**এর 5×3 বা 15 করা হইয়াছে, ইহাতে দুই অনুপাতে **খ**এর অংশ সমান হইল। এখন দেখ, প্রথম অনুপাতে **খ**এর অংশের 3 গুণ করা হইয়াছে বলিয়া **ক**এর অংশকেও 3 গুণ করা হইয়াছে। এখন দেখা গেল, **ক** 18 ভাগ পাইলে **খ** পাইবে 15 ভাগ এবং **খ** 15 ভাগ পাইলে **গ** পাইবে 14 ভাগ।

অতএব, **ক**এর অংশ : **খ**এর অংশ : **গ**এর অংশ = 18 : 15 : 14 হইল।]

উদাহরণ 5. 4 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক ও 6 জন বালকের মধ্যে 750 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ 8 আনা পাইলে, প্রত্যেক স্ত্রীলোক 5 আনা এবং প্রত্যেক বালক 3 আনা পায়।

[এরূপ অঙ্ক পূর্ব্বে অন্যপ্রকারে করিয়াছ। অনুপাতের সাহায্যে কিরূপে করা যায় তাহা দেখ।]

1 জন পুরুষের অংশ : 1 জন স্ত্রীলোকের অংশ : 1 জন বালকের অংশ = 8 : 5 : 3,

∴ 4 " " : 5 " " " : 6 " " = 32 : 25 : 18 ;

32 + 25 + 18 = 75 ; 750 টাকা ÷ 75 = 10 টাকা

∴ প্রত্যেক পুরুষের অংশ = 10 টাকা × 8 = 80 টাকা
" স্ত্রীলোকের " = 10 টাকা × 5 = 50 টাকা
" বালকের " = 10 টাকা × 3 = 30 টাকা। } (উত্তর)

উদাহরণ 6. 800টি আম 4 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক ও 16 জন বালকের মধ্যে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষের $\frac{1}{3}$ অংশ, প্রত্যেক স্ত্রীলোকের $\frac{1}{2}$ অংশ এবং প্রত্যেক বালকের $\frac{3}{4}$ অংশ সমান হয়।

1 জন স্ত্রীলোকের অংশের $\frac{1}{2}$ = 1 জন পুরুষের অংশের $\frac{1}{3}$

∴ 1 জন স্ত্রীলোকের অংশ = 1 জন পুরুষের অংশের $\frac{2}{3}$

আবার, 1 জন বালকের অংশের $\frac{3}{4}$ = 1 জন পুরুষের অংশের $\frac{1}{3}$

∴ 1 জন বালকের অংশ = 1 জন পুরুষের অংশের $\frac{4}{9}$;

∴ 1 জন পুরুষের অংশ : 1 জন স্ত্রীলোকের অংশ : 1 জন বালকের অংশ $= 1 : \frac{2}{3} : \frac{4}{9} = 9 : 6 : 4$ [প্রত্যেক অনুপাতকে 9 গুণ করিয়া]।

∴ 4 জন পুরুষের অংশ : 10 জন স্ত্রীলোকের অংশ : 16 জন বালকের অংশ = 36 : 60 : 64.

এক্ষণে, 36 + 60 + 64 = 160 ; 800 আম ÷ 160 = 5টি আম

অতএব, প্রত্যেক পুরুষ পাইবে 5 × 9 বা 45টি আম,
" স্ত্রীলোক " 5 × 6 বা 30টি "
" বালক " 5 × 4 বা 20টি " } (উত্তর)

উদাহরণ 7. কতকগুলি টাকা, আধুলি ও সিকিতে মিলিয়া মোট 93 টাকা 12 আনা হইল। ঐ মুদ্রাগুলির সংখ্যার অনুপাত 3 : 4 : 5 হইলে, কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

টাকার সংখ্যা : আধুলির সংখ্যা : সিকির সংখ্যা = 3 : 4 : 5 ;

∴ টাকাগুলির মূল্য : আধুলির মূল্য : সিকিগুলির মূল্য

= 3 টাকা : 4 আধুলি : 5 সিকি

= 12 সিকি : 8 সিকি : 5 সিকি = 12 : 8 : 5

এক্ষণে, 12 + 8 + 5 = 25, এবং 93 টাকা 12 আনা = $\frac{375}{4}$ টাকা

∴ টাকাগুলির মূল্য = $\frac{375}{4 \times 25}$ টা. × 12 = 45 টাকা

∴ টাকার মোট সংখ্যা = 45 ;

আধুলিগুলির মূল্য = $\frac{375}{4 \times 25}$ টা. × 8 = 30 টাকা,

∴ আধুলির মোট সংখ্যা = 30 × 2 = 60 ;

আবার, সিকিগুলির মূল্য = $\frac{375}{4 \times 25}$ টা. × 5 = $\frac{75}{4}$ টাকা,

∴ সিকিগুলির মোট সংখ্যা = $\frac{75}{4}$ × 4 = 75.

উদাহরণ 8. আধুলি, সিকি ও দুয়ানিতে মোট 240টি মুদ্রা আছে। যদি উহাদের মূল্যের অনুপাত 5 : 3 : 1 হয়, তবে কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

মুদ্রাগুলির মূল্যের অনুপাত = 5 : 3 : 1 = 5 টা. : 3 টা. : 1 টা.

∴ উহাদের সংখ্যার অনুপাত = 10 : 12 : 8

[কারণ, 5 টাকা = 10টা আধুলি, 3 টাকা = 12টা সিকি, 1 টাকা = 8টা দুয়ানি।]

10 + 12 + 8 = 30

∴ আধুলির সংখ্যা = 240 × $\frac{10}{30}$ = 80
সিকির সংখ্যা = 240 × $\frac{12}{30}$ = 96
দুয়ানির সংখ্যা = 240 × $\frac{8}{30}$ = 64
(উত্তর)

উদাহরণ 9. তিন ব্যক্তির নিকট কিছু টাকা ছিল এবং তাহাদের অংশের অনুপাত 6 : $2\frac{1}{2}$: $1\frac{1}{2}$। প্রথম ব্যক্তি তাহার অংশের $\frac{1}{3}$ তৃতীয় ব্যক্তিকে দিল।

তৃতীয় ব্যক্তি তখন 15 টাকা দ্বিতীয় ব্যক্তিকে দিয়া দেখিল তাহাদের দুই জনের অংশ সমান হইয়াছে। প্রথমে কাহার কত টাকা ছিল ?

প্রথমে অংশত্রয়ের অনুপাত ছিল $6 : 2\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2}$,

$\therefore$ অংশগুলির সমষ্টি $= 6 + 2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 10$.

প্রথম ব্যক্তি তাহার $\frac{1}{3}$ অংশ (অর্থাৎ $6 \times \frac{1}{3}$ বা 2) তৃতীয় ব্যক্তিকে দিবার পর অংশত্রয়ের অনুপাত হইল $(6-2) : 2\frac{1}{2} : (1\frac{1}{2}+2)$, বা $4 : 2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$.

তৃতীয় ব্যক্তি দ্বিতীয় ব্যক্তিকে 15 টাকা দিবার পর উভয়ের অংশ সমান হইয়াছে, অর্থাৎ দুইজনের প্রত্যেকের অংশ $(2\frac{1}{2}+3\frac{1}{2}) \div 2$ বা 3 অংশ হইয়াছে। অতএব, তৃতীয় ব্যক্তি $\frac{1}{2}$ অংশ দ্বিতীয় ব্যক্তিকে দিয়াছে।

$\therefore$ 10টি অংশের মধ্যে $\frac{1}{2}$ অংশ = 15 টাকা

$\therefore$ " " 1 " = 30 টাকা

$\therefore$ প্রথমে প্রথম ব্যক্তির অংশ ছিল 30 টা. × 6 = 180 টাকা
দ্বিতীয় " " " 30 টা. × $2\frac{1}{2}$ = 75 টাকা
এবং তৃতীয় " " " 30 টা. × $1\frac{1}{2}$ = 45 টাকা } (উঃ)।

উদাহরণ 10. রাম, হরি ও যদুকে 10 টাকা 12 আনা এরূপ অনুপাতে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে হরি অপেক্ষা রাম 2 টাকা 4 আনা বেশী এবং যদু 1 টাকা 4 আনা কম পাইল। ঐ অনুপাতে উহাদিগকে 215 টাকা বণ্টন করিয়া দিলে কে কত পাইবে ?

এখানে সর্ব্বাপেক্ষা কম পাইবে যদু।

মনে কর, যদু পাইল 1 অংশ,

$\therefore$ হরি পাইবে 1 অংশ + 1 টাকা 4 আনা

এবং রাম পাইবে 1 অংশ + 3 টাকা 8 আনা

$\therefore$ সমগ্র টাকা = 3 অংশ + 4 টাকা 12 আনা

$\therefore$ 3 অংশ + 4 টা. 12 আ. = 10 টা. 12 আনা,

$\therefore$ 3 অংশ = 10 টা. 12 আ. − 4 টা. 12 আ. = 6 টাকা,

$\therefore$ 1 অংশ = 2 টাকা।

অতএব, যদু পাইল 2 টাকা, হরি পাইল 3 টাকা 4 আনা এবং রাম পাইল 5 টাকা 8 আনা।

∴ রামের অংশ : হরির অংশ : যদুর অংশ

$= 5\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4} : 2 = 22 : 13 : 8.$

এক্ষণে, $22 + 13 + 8 = 43.$

∴ 215 টাকার মধ্যে রাম পাইবে $\frac{215}{43}$ টা. $\times 22 = 110$ টাকা
" " " হরি পাইবে $\frac{215}{43}$ টা. $\times 13 = 65$ "
এবং " " " যদু পাইবে $\frac{215}{43}$ টা. $\times 8 = 40$ " } (উঃ)।

উদাহরণ 11. একজন পুরুষ 4 দিন, একজন স্ত্রীলোক 6 দিন এবং একটি বালক 5 দিন কাজ করিয়া কোন কার্য্য সম্পন্ন করিল এবং তিনজনে মোট 66 টাকা মজুরী পাইল। যদি তাহাদের প্রতি দিনের কাজের অনুপাত $\frac{1}{3} : \frac{1}{4} : \frac{1}{6}$ হয়, তবে কে কত টাকা মজুরী পাইবে?

পুরুষের 4 দিনের কাজ : স্ত্রীলোকের 6 দিনের কাজ : বালকের 5 দিনের কাজ $= 4 \times \frac{1}{3} : 6 \times \frac{1}{4} : 5 \times \frac{1}{6} = \frac{4}{3} : \frac{6}{4} : \frac{5}{6} = 16 : 18 : 10$ [হরগুলির ল. সা. গু. 12 দ্বারা গুণ করিয়া]।

এক্ষণে, $16 + 18 + 10 = 44$; 66 টাকা $\div 44 = 1$ টা. 8 আনা

∴ পুরুষের মজুরী $= 1$ টাকা 8 আনা $\times 16 = 24$ টাকা
স্ত্রীলোকটির " $= 1$ টাকা 8 আনা $\times 18 = 27$ "
এবং বালকের " $= 1$ টাকা 8 আনা $\times 10 = 15$ " } (উত্তর)।

প্রশ্নমালা 65

1. মুখে মুখে উত্তর কর :—

(1) দুইজন বালকের মধ্যে 72টি লেবু 4 : 5 অনুপাতে ভাগ করিয়া দিলে কে কয়টি পাইবে?

(2) 84 টাকাকে $\frac{1}{4} : \frac{1}{3}$ অনুপাতে দুই অংশে বিভক্ত কর।

(3) **ক** ও **খ**-কে 7 : 11 অনুপাতে কিছু টাকা ভাগ করিয়া দেওয়ায় **খ** 8 টাকা বেশী পাইল। **ক** কত পাইয়াছে ?

(4) এক গোয়ালা 8 : 3 অনুপাতে দুধের সহিত জল মিশাইয়া মোট 33 সের দুধ বিক্রয় করিল। সে কত জল মিশাইয়াছিল ?

(5) 3 : 4 : 5 অনুপাতে কত টাকা 3 জনকে ভাগ করিয়া দিলে তৃতীয় ব্যক্তি 10 টাকা পাইবে ?

2. 750 কে এরূপ 3 অংশে বিভক্ত কর যেন তাহাদের অনুপাত 4 : 5 : 6 হয়।

3. 340 পাউণ্ড **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন তাহাদের অংশগুলি 2, 5 ও $1\frac{1}{2}$ এর আনুপাতিক হয়।

4. বারুদ প্রস্তুত করিতে 15 ভাগ কয়লা, 10 ভাগ গন্ধক এবং 75 ভাগ সোরা লাগে, 1 মণ বারুদ প্রস্তুত করিতে কোন্ দ্রব্য কতটা লাগিবে ?

5. কতকগুলি আম রাম, হরি ও যদুর মধ্যে 4 : 3 : 5 অনুপাতে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল। হরি অপেক্ষা যদু 60টি আম বেশী পাইলে, মোট আমের সংখ্যা কত ?

6. 154 কে এরূপ 4টি অংশে বিভক্ত কর যেন তাহারা $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ও $\frac{1}{5}$ এর সমানুপাতী হয়।

7. 350 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** ও **খ**-এর অংশের অনুপাত 2 : 3 এবং **খ** ও **গ** এর অংশের অনুপাত 4 : 5 হয়।

8. বারুদে সোরা 75 ভাগ, গন্ধক 10 ভাগ ও কয়লা 15 ভাগ থাকে। 10 হন্দর বারুদে প্রত্যেক দ্রব্যের পরিমাণ কত আছে ? [বো প্র. 1864]

9. 450 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** 7 টাকা পাইলে, **খ** 5 টাকা ও **গ** 3 টাকা পায়।

10. আসবাবসমেত একটি বাড়ীর মূল্য 9030 টাকা এবং বাড়ীর মূল্যের $\frac{1}{4}$ অংশ আসবাবের মূল্যের $\frac{4}{5}$ অংশের সমান। কোন্‌টির মূল্য কত ?

11. তিনজন লোক একত্রে ব্যবসা করিয়া 1180 টাকা লাভ করিল। যদি উহাদের মূলধনের অনুপাত $\frac{1}{5} : \frac{1}{6} : \frac{1}{8}$ হয়, তবে লাভের অংশ কে কত টাকা পাইবে ?

12. ক্রিকেট খেলায় নাইডু, অমরনাথ ও হাজারী মোট 342 রাণ করিল। নাইডু ও অমরনাথের এবং অমরনাথ ও হাজারীর রাণের অনুপাত 3 : 2 হইলে, কে কত রাণ করিয়াছে ?

13. তিন ব্যক্তি লটারীতে মোট 13400 টাকা পাইল। যদি প্রথম ব্যক্তির টাকার $\frac{1}{4}$, দ্বিতীয়ের টাকার $\frac{2}{3}$ এবং তৃতীয়ের টাকার $\frac{5}{6}$ অংশ সমান হয়, তবে কে কত টাকা পাইয়াছে ?

14. একটি ব্যাগে মোট 112 টাকা 8 আনা মূল্যের টাকা, আধুলি ও সিকি আছে। উহাদের সংখ্যার অনুপাত 8 : 5 : 3 হইলে, কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

15. 5501 টাকা 9 আনা 4 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক ও 8 জন বালকের মধ্যে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ প্রত্যেক স্ত্রীলোকের দ্বিগুণ এবং প্রত্যেক স্ত্রীলোক প্রত্যেক বালকের তিন গুণ পায়।

16. 400 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** 7 টাকা পাইলে **খ** 8 টাকা এবং **খ** 4 টাকা পাইলে **গ** 5 টাকা পায়।

17. আমার কাছে আধুলি, সিকি ও দুয়ানিতে মোট 280টি মুদ্রা আছে। যদি প্রত্যেক প্রকার মুদ্রার মূল্য সমান হয়, তবে কোন্ প্রকারের মুদ্রা কয়টি আছে এবং আমার নিকট মোট কত টাকা আছে ?

18. কোন চতুর্ভুজের বাহুগুলির অনুপাত 3 : 4 : 5 : 6 এবং উহার পরিসীমা 72 ইঞ্চি হইলে, বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

19. টাকা, আধুলি ও সিকিতে মিলিয়া মোট 240 টাকা আছে। যদি উহাদের মূল্যের অনুপাত 3 : 4 : 5 হয়, তবে কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

20. কোন ত্রিভুজের বাহুত্রয় 7, 9 ও 12-র সমানুপাতী এবং উহার বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম বাহুর অন্তর 15 ইঞ্চি। বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

21. কোন ত্রিভুজের তিনটি কোণের অনুপাত 5 : 6 : 7 ; প্রত্যেক কোণের পরিমাণ কত ?

22. 10 জন পুরুষ, 15 জন স্ত্রীলোক ও 25 জন বালকের মধ্যে 26 টাকা 10 আনা 8 পাই এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে, প্রত্যেক পুরুষ প্রত্যেক বালকের 3 গুণ পাইল এবং সমস্ত স্ত্রীলোকের অংশ সমস্ত বালকের অংশের সমান হইল। প্রত্যেক স্ত্রীলোক কত করিয়া পাইল ?

23. তিন জন লোকের বয়সের সমষ্টি 150 বৎসর। 10 বৎসর পূর্ব্বে উহাদের বয়সের অনুপাত ছিল 7 : 8 : 9 ; বর্ত্তমানে প্রত্যেকের বয়স কত ?

24. 7 জন পুরুষ, 11 জন স্ত্রীলোক, 5 জন বালক ও 6 জন বালিকার মধ্যে 2840 টাকা 1 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ 3 টাকা 12 আনা পাইলে প্রত্যেক স্ত্রীলোক 2 টাকা 3 আনা পায় এবং প্রত্যেক স্ত্রীলোক 2 টাকা 10 আনা পাইলে প্রত্যেক বালক 1 টাকা 14 আনা ও প্রত্যেক বালিকা 1 টাকা 2 আনা পায়। প্রত্যেকের প্রাপ্য নির্ণয় কর।

[পা. প্র. 1905]

25. ক্রাউন, শিলিং ও 6-পেনি মুদ্রার সংখ্যার অনুপাত 3 : 4 : 5 এবং উহাদের মোট মূল্য 4 পাউণ্ড 6 শিলিং হইলে, কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

26. কত টাকাকে 3·4, 5·7 ও 4·9 এর আনুপাতিক অংশে বিভক্ত করিলে ক্ষুদ্রতম অংশের পরিমাণ 170 টাকা হইবে ?

27. 4 জন পুরুষের কার্য্য 6 জন স্ত্রীলোকের কার্য্যের সমান এবং 5 জন স্ত্রীলোকের কার্য্য 8 জন বালকের কার্য্যের সমান। 940 টাকা 5 জন পুরুষ, 15 জন স্ত্রীলোক ও 11 জন বালকের মধ্যে কার্য্যের অনুপাতে ভাগ করিয়া দিলে কে কত পাইবে ?

28. গিনি, সভারিণ ও অর্দ্ধ-ক্রাউনে মিলিয়া মোট 104টি মুদ্রা আছে। উহাদের মূল্যের অনুপাত 7 : 4 : 3 হইলে, কোন্ মুদ্রা কয়টি আছে ?

29. 402 টাকা **ক**, **খ** ও **গ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**-এর অংশের $\frac{1}{3}$ = **খ**-এর অংশের $\frac{4}{5}$ = **গ**-এর অংশের $\frac{3}{4}$ হয়।

30. 308 টাকা 16 জন পুরুষ, 20 জন স্ত্রীলোক এবং 24 জন বালকের মধ্যে এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে 3 জন বালক যাহা পাইল 1 জন পুরুষ ও 1 জন স্ত্রীলোক একত্রে তাহা পাইল। যদি বালকেরা মোট 96 টাকা পাইয়া থাকে, তবে প্রত্যেকে কত পাইয়াছে ?

31. তিন জন বালকের মধ্যে কেবল প্রথম বালকের 4 খানি এবং দ্বিতীয় বালকের 3 খানি পাউরুটি ছিল। তাহারা 3 জনে সমস্ত রুটি সমান ভাগ করিয়া খাইল। তৃতীয় বালক যদি তাহার অংশের রুটির মূল্য 7 আনা দেয়, তবে অন্য বালক দুইটি উহা কিরূপে ভাগ করিয়া লইবে ?

32. **ক**, **খ** ও **গ**-কে 870 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক**-এর অংশের ·5 = **খ**-এর অংশের ·6 = **গ**-এর অংশের ·75 হয়। [ঢা. প্র. 1924]

33. 3 জন পুরুষ, 5 জন স্ত্রীলোক এবং 8 জন বালকের মধ্যে 500 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ 6 আনা পাইলে, প্রত্যেক স্ত্রীলোক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালক 1 আনা 6 পাই পায়। [ক. প্র. 1945]

34. **ক**, **খ** ও **গ** কোন সম্পত্তির মালিক এবং তাহাদের অংশের অনুপাত $4 : 2\frac{1}{4} : 1\frac{3}{4}$; **ক** তাহার $\frac{3}{4}$ অংশ **গ**-কে বিক্রয় করিল। **গ** তখন 50 বিঘা জমি **খ**-কে বিক্রয় করায় উভয়ের অংশ সমান হইল। প্রথমে কাহার কত বিঘা জমি ছিল ?

35. **ক**, **খ** ও **গ**-কে 7 পাউণ্ড 10 শিলিং এরূপ অনুপাতে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে **গ** অপেক্ষা **ক** 1 পাউণ্ড 10 শিলিং বেশী এবং **খ**, **গ** অপেক্ষা 2 পাউণ্ড 5 শিলিং কম পাইল। ঐ অনুপাতে 480 টাকা ভাগ করিয়া দিলে কে কত পাইবে ?

36. একজন পুরুষ, একজন স্ত্রীলোক ও একজন বালক এক সঙ্গে কাজ করিয়া 49 টাকা 15 আনা পাইল। পুরুষ 6 দিন, স্ত্রীলোক 5 দিন এবং বালক 4 দিন কাজ করিয়াছিল এবং প্রত্যহ তাহাদের কাজের অনুপাত $\frac{1}{3} : \frac{1}{4} : \frac{1}{6}$ হইয়াছিল। কে কত টাকা পাইবে ?

37. 5 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক ও 7 জন বালক 5 দিনে একটি কাজ শেষ করিয়া 51 পাউণ্ড 5 শিলিং মজুরী পাইল। 1 জন পুরুষ, 1 জন স্ত্রীলোক ও 1 জন বালকের কাজের পরিমাণ $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$ অনুপাতে হইলে, প্রত্যেকে কত মজুরী পাইবে?

38. তিন প্রকার পদার্থের আয়তনের অনুপাত 3 : 4 : 7 এবং সম-আয়তনের ঐ পদার্থত্রয়ের ওজনের অনুপাত 5 : 2 : 6। ঐ পদার্থ তিনটি মিশ্রিত করিলে 52 পাউণ্ড মিশ্রিত পদার্থে তৃতীয় পদার্থের ওজন কত হইবে?

সম্ভূয় সমুত্থান

101. একাধিক ব্যক্তি স্ব স্ব মূলধন দিয়া যদি এক সঙ্গে মিলিয়া কোন ব্যবসায় করে, তবে সেই ব্যবসায়কে যৌথ ব্যবসায় বলে। আর যাহাদের মূলধনে ঐ ব্যবসায় চলে তাহাদিগের প্রত্যেককে ঐ ব্যবসায়ের **অংশীদার** (Fellow বা Partner) বলে। এইরূপ কোন ব্যবসায়ে যে লাভ বা ক্ষতি হয় তাহা অংশীদারদিগের মধ্যে বণ্টন করিয়া দিবার প্রণালীকে **সম্ভূয় সমুত্থান** (Partnership বা Fellowship) বলে।

সরল (Simple) ও **মিশ্র** (Compound) এই দুই প্রকারের সম্ভূয় সমুত্থান আছে।

যদি কোন যৌথ ব্যবসায়ে সকল অংশীদারের মূলধনই একই সময়ের জন্য নিয়োজিত হইয়া থাকে, তাহা হইলে স্ব স্ব নিয়োজিত মূলধনের অনুপাতে লাভ বা ক্ষতির অংশ বণ্টন করা হইয়া থাকে। এইরূপ বণ্টন-প্রণালীকে **সরল সম্ভূয় সমুত্থান** বলা হয়।

যদি বিভিন্ন অংশীদারের মূলধন বিভিন্ন সময়ের জন্য কোন ব্যবসায়ে নিয়োজিত হইয়া থাকে, তাহা হইলে লাভ বা ক্ষতির অংশ বণ্টন করিবার সময় যে সময়ের জন্য এক একজনের মূলধন খাটিয়াছে সেই সময়কেও হিসাবের মধ্যে ধরিতে হইবে। এরূপ ক্ষেত্রে প্রত্যেকের মূলধন ও সময়ের গুণফলের অনুপাতে

অংশীদারগণের লাভ বা ক্ষতির অনুপাত হইবে। এইভাবে লাভ বা ক্ষতির বণ্টন-প্রণালীকে **মিশ্র সম্ভূয় সমুত্থান** বলা হয়।

এই বণ্টন-প্রণালী যে সামানুপাতিক ভাগহারের অনুরূপ তাহা বুঝা যাইতেছে।

উদাহরণ 1. রাম ও হরি যথাক্রমে 1200 টাকা ও 800 টাকা দিয়া একত্র ব্যবসায় করিয়া এক বৎসরে 300 টাকা লাভ করিল। লাভের টাকা কে কত পাইবে ?

[**প্রথম প্রণালী**] 1200 টা. + 801 টা. = 2000 টাকা,

2000 টাকায় লাভ হইয়াছে 300 টাকা

∴ 1 " " " $\frac{300}{2000}$ টা. বা $\frac{3}{20}$ টাকা ;

∴ রাম পাইবে $\frac{3}{20}$ টা. × 1200 বা 180 টাকা

এবং হরি পাইবে $\frac{3}{20}$ টা. × 800 বা 120 টাকা।

[**দ্বিতীয় প্রণালী**] রামের মূলধন : হরির মূলধন

= 1200 : 800 = 3 : 2। 3 + 2 = 5 ;

∴ রামের লভ্যাংশ = 300 টা. × $\frac{3}{5}$ = 180 টাকা

এবং হরির লভ্যাংশ = 300 টা. × $\frac{2}{5}$ = 120 টাকা।

উদাহরণ 2. 1950 সালের 1লা জানুয়ারী **ক** কোন ব্যবসায়ে 800 টাকা, 1লা মে **খ** উহাতে 600 টাকা এবং 1লা জুলাই **গ** 500 টাকা খাটাইল। যদি ঐ বৎসরে মোট 348 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে লাভের অংশ কে কত পাইবে ?

এখানে **ক**-এর টাকা 12 মাস, **খ**-এর টাকা 8 মাস এবং **গ**-এর টাকা 6 মাস খাটিয়াছে।

অতএব, **ক**-এর অংশ : **খ**-এর অংশ : **গ**-এর অংশ

= 800 × 12 : 600 × 8 : 500 × 6 = 9600 : 4800 : 3000

= 16 : 8 : 5। 16 + 8 + 5 = 29,

$\therefore$ ক-এর লভ্যাংশ $= \overset{12}{348}$ টা. $\times \frac{16}{29} = 192$ টাকা

$\therefore$ খ „ „ $= 348$ টা. $\times \frac{8}{29} = 96$ টাকা

এবং গ „ „ $= 348$ টা. $\times \frac{5}{29} = 60$ টাকা।

উদাহরণ 3. ক কোন ব্যবসায়ে 1500 টাকা নিয়োজিত করার 3 মাস পরে খ উহাতে কিছু মূলধন নিয়োজিত করিল। খ যোগ দিবার 5 মাস পরে মোট 510 টাকা লাভ হইল। যদি খ 150 টাকা লভ্যাংশ পাইয়া থাকে, তবে তাহার মূলধন কত ছিল?

খ-এর মূলধনের 5 মাসের লভ্যাংশ $= 150$ টাকা

$\therefore$ উহার মূলধন 1 মাস খাটিলে লভ্যাশ হয় 30 টাকা;

আবার, ক-এর মূলধনের 8 মাসের লভ্যাংশ $= 510$ টা. $- 150$ টা. $= 360$ টা.

$\therefore$ „ „ 1 „ „ $= 360$ টা. $\div 8 = 45$ টাকা।

অতএব, 1500 : খ-এর মূলধন $= 45 : 30$;

বা, $\frac{1500}{\text{খ-এর মূলধন}} = \frac{45}{30}$, বা $45 \times$ খ-এর মূলধন $= 1500 \times 30$

$\therefore$ খ-এর মূলধন $= \frac{1500 \times 30}{45}$ টাকা $= 1000$ টাকা।

উদাহরণ 4. ক, খ ও গ যথাক্রমে 1000 টাকা, 800 টাকা ও 600 টাকা দিয়া কোন ব্যবসায় আরম্ভ করিল। উহার কয়েক মাস পরে ক আরও 300 টাকা উহাতে নিয়োজিত করিল। উহাতে এক বৎসরে মোট 300 টাকা লাভ হইলে এবং গ 72 টাকা লভ্যাংশ পাইলে, ক 300 টাকা কখন দিয়াছিল?

গ-এর 600 টাকা 12 মাস খাটায় যে লভ্যাংশ প্রাপ্য হয়, 600 টা. $\times$ 12 বা 7200 টাকা এক মাস খাটিলে সেই লভ্যাংশ প্রাপ্য হইবে।

$\therefore$ 7200 টাকার 1 মাসের লভ্যাংশ $= 72$ টাকা

$\therefore$ 1 „ „ „ „ $= \frac{72}{7200}$ টা. $= \frac{1}{100}$ টাকা

∴ **খ**-এর মূলধনের লভ্যাংশ $= \frac{1}{100} \times (800$ টা. $\times 12) = 96$ টাকা

এবং **ক**-এর 1000 টাকার লভ্যাংশ $= \frac{1}{100} \times (1000$ টা. $\times 12) = 120$ টা.

72 টা. + 96 টা. + 120 টা. = 288 টাকা ;

অবশিষ্ট লভ্যাংশ = 300 টা. − 288 টা. = 12 টাকা ;

অতএব, **ক** অতিরিক্ত 300 টাকা মূলধনের জন্য 12 টাকা লভ্যাংশ পাইয়াছে।

এখন, 300 টাকার 1 মাসের লভ্যাংশ $= \frac{1}{100} \times 300$ টা. = 3 টাকা,

∴ 300 টাকা মোট (12 টা. ÷ 3 টা.) মাস বা 4 মাস খাটিয়াছে।

অতএব, 8 মাস পরে **ক** ঐ অতিরিক্ত টাকা খাটাইয়াছিল।

উদাহরণ 5. বৎসরের প্রথম তারিখে **ক** 1200 টাকা লইয়া কোন ব্যবসায় আরম্ভ করিল এবং ইহার 4 মাস পরে **খ** উহার অংশীদার লইল। **খ**-এর মূলধন কত হইলে বৎসরান্তে উভয়ের লভ্যাংশ সমান হইবে ?

ক-এর টাকা 12 মাস এবং **খ**-এর টাকা 8 মাস খাটিয়াছে,

সুতরাং 8 × **খ**-এর মূলধন = 1200 টা. × 12

∴ **খ**-এর মূলধন $= \frac{1200 \times 12}{8}$ টা. = 1800 টাকা।

উদাহরণ 6. কোন যৌথ ব্যবসায়ে **ক, খ** ও **গ**-এর মূলধনের অনুপাত $\frac{1}{6} : \frac{1}{5} : \frac{1}{4}$; 4 মাস পরে **ক** তাহার মূলধনের অর্দ্ধেক তুলিয়া লইল। যদি আরও 8 মাস পরে মোট 1212 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে কে কত লভ্যাংশ পাইবে ?

প্রদত্ত মূলধনের অনুপাত $= \frac{1}{6} : \frac{1}{5} : \frac{1}{4} = 10 : 12 : 15$,

অর্থাৎ, **ক**-এর 10 টাকা খাটিলে, **খ**-এর 12 টাকা ও **গ**-এর 15 টাকা খাটে। অতএব, **ক**-এর 10 টাকা 4 মাস ও 5 টাকা বাকী 8 মাস খাটিয়াছে।

10 টাকার 4 মাসের লভ্যাংশ = 40 টাকার 1 মাসের লভ্যাংশ

এবং 5 " 8 " " = 40 " 1 " "

∴ ক-এর লভ্যাংশ = 80 টাকার 1 মাসের লভ্যাংশ ;

অনুরূপে, খ-এর " = 12 × 12 বা 144 টাকার 1 মাসের লভ্যাংশ

এবং গ-এর " = 15 × 12 বা 180 " " "

অতএব, উহাদের লভ্যাংশের অনুপাত = 80 : 144 : 180

= 20 : 36 : 45

এক্ষণে, 20 + 36 + 45 = 101 ;

∴ ক-এর নির্ণেয় লভ্যাংশ = 1212 টাকার $\frac{20}{101}$ = 240 টাকা,

খ-এর " " = 1212 " $\frac{36}{101}$ = 432 "

এবং গ-এর " " = 1212 " $\frac{45}{101}$ = 540 " (উঃ)

উদাহরণ 7. খ অপেক্ষা ক 800 পাউণ্ড বেশী মূলধন দিয়া উভয়ে একত্রে ব্যবসায় আরম্ভ করিল। ক-এর মূলধন 6 মাস এবং খ-এর মূলধন 8 মাস ব্যবসায়ে খাটিয়াছে। যদি মোট 1780 পাউণ্ড লাভ হইয়া থাকে এবং খ অপেক্ষা ক 20 পাউণ্ড অধিক লভ্যাংশ পাইয়া থাকে, তবে কাহার মূলধন কত ছিল?

খ অপেক্ষা ক 20 পাউণ্ড বেশী লভ্যাংশ পাইয়াছে,

∴ খ-এর লভ্যাংশ = $\frac{1780-20}{2}$ পা. = 880 পাউণ্ড

∴ খ-এর মাসিক লভ্যাংশ = $\frac{880}{8}$ পা. = 110 পাউণ্ড।

আবার, ক-এর মোট লভ্যাংশ = 880 পা. + 20 পা. = 900 পাউণ্ড

∴ ক-এর মাসিক লভ্যাংশ = $\frac{900}{6}$ পা. = 150 পাউণ্ড।

অতএব, ক-এর মূলধন : খ-এর মূলধন = 150 : 110 = 15 : 11 ;

এক্ষণে, ক-এর মূলধন (15 − 11) পা. বা 4 পাউণ্ড বেশী হইলে ক-এর মোট মূলধন 15 পাউণ্ড হয় ;

∴ ক-এর মূলধন 800 পা. বেশী হওয়ায়, তাহার মোট মূলধন

= $\frac{15}{4}$ × 800 পা. = 3000 পাউণ্ড,

এবং খ-এর মূলধন = (3000 − 800) বা 2200 পাউণ্ড :

প্রশ্নমালা 66

1. রাম ও তাহার বন্ধু যথাক্রমে 400 ও 500 টাকা লইয়া যৌথ ব্যবসায় আরম্ভ করিল। বৎসরান্তে যদি মোট 180 টাকা লাভ হইয়া থাকে, তবে লভ্যাংশ কে কত পাইবে?

2. **ক** ও **খ** যথাক্রমে 600 ও 750 টাকা কোন ব্যবসায়ে নিয়োজিত করিল। এক বৎসরে যদি 72 টাকা ক্ষতি হইয়া থাকে, তবে ক্ষতির পরিমাণ কাহার কত হইবে?

3. **ক**, **খ** ও **গ** একত্রে 1500 টাকা লইয়া কোন ব্যবসায় করিল এবং বৎসরান্তে **ক** 80 টাকা, **খ** 100 টাকা ও **গ** 120 টাকা লাভ পাইল। কে কত মূলধন দিয়াছিল?

4. **ক**, **খ** ও **গ** যথাক্রমে 100 গিনি, 100 সভারিণ ও 100 ক্রাউন মূলধন দিয়া যৌথ ব্যবসায় করিল। যদি দেড় বৎসরে মোট 23 পাউণ্ড ক্ষতি হইয়া থাকে, তবে **গ**-এর অংশে কত ক্ষতি হইল?

5. তিন জন গোয়ালা একত্রে বার্ষিক 45 টাকা খাজনায় একটি গোচারণ মাঠ জমা লইল। প্রথম ব্যক্তির 25টি, দ্বিতীয় ব্যক্তির 30টি এবং তৃতীয় ব্যক্তির 35টি গরু ঐ মাঠে চরিলে, খাজনার অংশ কাহাকে কত দিতে হইবে?

6. **ক** ও **খ** কোন যৌথ ব্যবসায়ে 150 টাকা লাভ করিল। যদি **ক**-এর মূলধন 600 টাকা ও লভ্যাংশ 90 টাকা হয়, তবে **খ**-এর মূলধন কত?

7. **ক** 3300 টাকা ও **খ** 2200 টাকা দিয়া একটি সম্পত্তি ক্রয় করিল। উহা হইতে বার্ষিক 500 টাকা আয় হইলে, আয়ের অংশ কে কত পাইবে?

8. তিন ব্যক্তি একত্রে ব্যবসায় করিল। তাহাদের মূলধনের অনুপাত 3 : 8 : 5 ছিল এবং তৃতীয় ব্যক্তি অপেক্ষা প্রথম ব্যক্তি 60 টাকা কম লাভ পাইল। ঐ ব্যবসায়ে মোট কত লাভ হইয়াছিল?

9. তিনজনে যৌথ ব্যবসায় করিয়া লাভের $\frac{1}{4}$ অংশ প্রথম ব্যক্তি, $\frac{1}{6}$ অংশ দ্বিতীয় ব্যক্তি এবং অবশিষ্টাংশ তৃতীয় ব্যক্তি পাইল। দ্বিতীয় ব্যক্তি অপেক্ষা প্রথম ব্যক্তির মূলধন 700 টাকা বেশী হইলে, তৃতীয় ব্যক্তির মূলধন কত?

10. **ক**, **খ** ও **গ** কোন যৌথ ব্যবসায় করিয়া 1000 টাকা লাভ করিল। যদি **ক** ও **খ**-এর মূলধনের অনুপাত 2 : 3 এবং **খ** ও **গ**-এর মূলধনের অনুপাত 2 : 5 হয়, তবে লাভের টাকা কে কত পাইবে? [ক. প্র. 1932]

11. **ক** 500 টাকা লইয়া কোন ব্যবসায় আরম্ভ করিল। 3 মাস পরে **খ** এবং 5 মাস পরে **গ** ঐ ব্যবসায়ে যোগ দিল। যদি **খ** 600 টাকা এবং **গ** 800 টাকা মূলধন দিয়া থাকে, এবং বৎসরান্তে মোট 340 টাকা লাভ হয়, তাহা হইলে কে কত লাভ পাইবে?

12. **ক**, **খ**, **গ** ও **ঘ** একটি যৌথ ব্যবসায় আরম্ভ করিল। 1লা জানুয়ারী **ক** 1200 টাকা, 1লা এপ্রিল **খ** 1500 টাকা, 1লা জুলাই **গ** 1800 টাকা এবং 1লা অক্টোবর **ঘ** 2100 টাকা মূলধন দিল। বৎসরান্তে 900 টাকা লাভ হইলে কে কত লাভ পাইবে? [ঢা. বো. 1932]

13. কোন ব্যবসায়ে তিনজন অংশীদারের মূলধন যথাক্রমে 713 পাউণ্ড 3 শিলিং, 964 পাউণ্ড 17 শিলিং ও 2391 পাউণ্ড 3 শিলিং। উহাতে 2231 পাউণ্ড লাভ হইলে, লভ্যাংশ অংশীদারগণ কিরূপে ভাগ করিয়া লইবে? [পা. প্র. 1895]

14. **ক**, **খ** ও **গ** একত্র এক ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **ক** 3 মাসের জন্য 9100 টাকা, **খ** 2 মাসের জন্য 6825 টাকা এবং **গ** 5 মাসের জন্য 8190 টাকা খাটাইল। তাহাদের মোট 4158 টাকা লাভ হইলে, লাভের টাকা কে কত পাইবে? [পা. প্র. 1930]

15. **ক** ও **খ** 54 পাউণ্ডে একটি পশুচারণ মাঠ ভাড়া লইল। ঐ মাঠে **ক** 23টি ঘোড়া 27 দিনের জন্য এবং **খ** 21টি ঘোড়া 39 দিনের জন্য চরাইল। কাহাকে কত ভাড়া দিতে হইবে? [সি. সা.]

16. **ক** ও **খ** যথাক্রমে 3000 ও 4500 টাকা দিয়া একটি ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **ক** 8 মাস পরে আরও 2500 টাকা দিল এবং আরও 7 মাস পরে মোট 520 টাকা লাভ হইল। লভ্যাংশ কে কত পাইবে? [পা. প্র. 1926]

17. **ক** 800 পাউণ্ড লইয়া 1লা জানুয়ারী কোন ব্যবসায় আরম্ভ করিল এবং 3 মাস পরে **খ**-কে অংশীদাররূপে গ্রহণ করিল। ঐ সময় **খ** কত মূলধন নিয়োজিত করিলে বৎসরান্তে উভয়ের লভ্যাংশ সমান হইবে? [সি. সা.]

18. **ক** 300 পাউণ্ড এবং **খ** 500 পাউণ্ড মূলধন দিয়া একত্রে ব্যবসায় আরম্ভ করিল। 6 মাস পরে **ক** আরও 400 পাউণ্ড দিল, কিন্তু **খ** 100 পাউণ্ড তুলিয়া লইল। এক বৎসর ব্যবসায় করিয়া যদি 61 পাউণ্ড 15 শিলিং লাভ হইয়া থাকে, তবে কে কত লভ্যাংশ পাইবে? [ম. প্র. 1934]

19 একটি যৌথ ব্যবসায়ে **ক, খ** ও **গ**-এর মূলধনের অনুপাত $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$ ছিল। 4 মাস পরে **ক** তাহার অর্দ্ধেক মূলধন তুলিয়া লইল এবং তাহার 8 মাস পরে মোট 2024 টাকা লাভ হইল। **ক**-এর লাভের পরিমাণ নির্ণয় কর।
[পা. প্র. 1910]

20. **ক** ও **খ** এক ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **ক** 500 টাকা 9 মাসের জন্য এবং **খ** তাহার মূলধন 6 মাসের জন্য ঐ ব্যবসায়ে নিয়োজিত করিল। উহাতে মোট 69 টাকা লাভ হইল এবং **খ** 46 টাকা লাভ পাইল। তাহার মূলধন কত ছিল? [বো. প্র. 1925]

21. এক যৌথ ব্যবসায়ে **খ**-এর মূলধন **ক**-এর মূলধনের দেড়গুণ ছিল। 8 মাস পরে **খ** তাহার মূলধনের অর্দ্ধাংশ এবং আরও 2 মাস পরে **ক** তাহার মূলধনের এক-চতুর্থাংশ তুলিয়া লইল। বৎসরান্তে 530 পাউণ্ড লাভ হইলে, কে কত লভ্যাংশ পাইবে? [সি. সা.]

22. কোন ব্যবসায়ে **ক** 1800 টাকা এবং **খ** 9 মাসের জন্য 1000 টাকা খাটাইল। উভয়ের লাভের অংশ সমান হইলে **ক**-এর টাকা কত সময়ের জন্য খাটান হইয়াছিল?

23. **ক, খ** ও **গ** যথাক্রমে 600 টাকা, 800 টাকা ও 900 টাকা দিয়া যৌথ ব্যবসায় আরম্ভ করিল। কয়েক মাস পরে **ক** আরও 300 টাকা উহাতে নিয়োজিত করিল। বৎসরান্তে মোট 300 টাকা লাভ হইল এবং **গ** 108 টাকা লভ্যাংশ পাইল। **ক** 300 টাকা কখন দিয়াছিল?

24. কোন ব্যবসায়ে **ক** 600 টাকা এবং **খ** 4 মাসের জন্য 900 টাকা খাটাইল। যদি লভ্যাংশের $\frac{5}{11}$ অংশ **ক**-এর প্রাপ্য হইয়া থাকে, তবে **ক**-এর টাকা কত সময়ের জন্য খাটান হইয়াছিল ?

25. **ক** ও **খ** একত্রে ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **ক** এই সর্তে ব্যবসায়ের সমগ্র মূলধন 45000 টাকা নিয়োজিত করিল যে, লভ্যাংশ উভয়ের মধ্যে সমান ভাবে বণ্টন করা হইবে এবং **খ** অর্দ্ধেক মূলধনের উপর 10% হারে **ক**-কে সুদ দিবে, কিন্তু ব্যবসায় চালাইবার জন্য মাসিক 120 টাকা করিয়া পারিশ্রমিক পাইবে। বৎসরান্তে **খ**-এর প্রাপ্য টাকা **ক**-এর প্রাপ্য টাকার অর্দ্ধেক হইলে, বার্ষিক কত লাভ হইয়াছিল ? [ঢা. বো. 1930]

26. কোন যৌথ ব্যবসায়ে **ক** ও **খ**-এর মূলধনের অনুপাত 5 : 4 ; 3 মাস পরে **ক** তাহার মূলধনের $\frac{3}{4}$ অংশ এবং **খ** $\frac{2}{3}$ অংশ তুলিয়া লইল। বৎসরান্তে 670 টাকা লাভ হইলে, কে কত পাইবে ?

27. **ক** ও **খ** একসঙ্গে ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **খ** অপেক্ষা **ক** 500 টাকা বেশী মূলধন দিল, কিন্তু **ক**-এর টাকা 6 মাস ও **খ**-এর টাকা 7 মাস ব্যবসায়ে খাটিয়াছে। যদি ইহাতে মোট 870 টাকা লাভ হইয়া থাকে এবং **খ** অপেক্ষা **ক** 30 টাকা বেশী লভ্যাংশ পাইয়া থাকে, তবে কাহার কত মূলধন ছিল ?

28. **ক** ও **খ** একত্র ব্যবসায় আরম্ভ করিল। **ক** 2000 পাউণ্ড মূলধন দিল, কিন্তু সে 3 মাস পরে 500 পাউণ্ড এবং 8 মাস পরে 300 পাউণ্ড মূলধন তুলিয়া লইল। বৎসরান্তে **খ** ও **ক**-এর লভ্যাংশের অনুপাত 4 : 5 হইলে, **খ**-এর মূলধন কত ছিল ?

দ্বিতীয় অধ্যায়

মিশ্রণ (Alligation or Mixture)

102. বিভিন্ন পরিমাণে বিভিন্ন মূল্যের দ্রব্য মিশ্রিত বা একত্র করিয়া এক নূতন প্রকারের দ্রব্য প্রস্তুত করাকে **মিশ্রণ** বলে।

প্রত্যেক বস্তুর মূল্য ও পরিমাণ বলা থাকিলে উহাদের মিশ্রণে উৎপন্ন দ্রব্যের মূল্য নির্ণয় করা যায়। এই মূল্যকে **পড়তা** বলে। এই পড়তা ও বিভিন্ন দ্রব্যগুলির গড়মূল্য একই।

আবার, বিভিন্ন মূল্যের বিভিন্ন দ্রব্য কি অনুপাতে মিশাইলে নির্দ্দিষ্ট মূল্যের মিশ্রিত দ্রব্য উৎপন্ন হইবে, তাহাও নির্ণয় করা যায়। নিম্নের উদাহরণগুলি দেখ।

103. কঠিন পদার্থের মিশ্রণ

(1) **দুইটি পদার্থের মিশ্রণ ঃ—**

উদাহরণ 1. 14 টাকা 4 আনা মণ দরের 8 মণ চাউলের সহিত 15 টাকা মণ দরের 6 মণ চাউল মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত চাউলের প্রতি মণের মূল্য কত হইবে ?

$$\text{নির্ণেয় মূল্য} = \frac{14 \text{ টা. } 4 \text{ আ.} \times 8 + 15 \text{ টা.} \times 6}{8+6} = \frac{114 \text{ টা.} + 90 \text{ টা.}}{14}$$

$$= \tfrac{204}{14} \text{টা.} = 14 \text{ টা. } 9 \text{ আ. } 1\tfrac{5}{7} \text{ পাই।}$$

উদাহরণ 2. প্রতি পাউণ্ড 2 শিলিং 5 পেন্স দরের চায়ের সহিত প্রতি পাউণ্ড 3 শিলিং 9 পেন্স দরের চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত চায়ের প্রতি পাউণ্ডের মূল্য 2 শিলিং 9 পেন্স হইবে ? [ক. প্র. 1951]

[**প্রথম প্রণালী**] প্রথম পক্ষে (2 শি. 9 পে. – 2 শি. 5 পে.) বা 4 পেন্স লাভ হয় 1 পাউণ্ড চা লইলে ;

∴ 1 পেন্স লাভ হয় $\frac{1}{4}$ পাউণ্ড চা লইলে।

দ্বিতীয় পক্ষে (3 শি. 9 পে. − 2 শি. 9 পে.) বা 1 শি. বা 12 পেন্স ক্ষতি হয় 1 পাউণ্ড চা লইলে ;

∴ 1 পেন্স ক্ষতি হয় $\frac{1}{12}$ পাউণ্ড চা লইলে।

অতএব, প্রথম প্রকারের $\frac{1}{4}$ পাউণ্ড চায়ের সহিত দ্বিতীয় প্রকারের $\frac{1}{12}$ পাউণ্ড চা মিশাইলে লাভ ও ক্ষতি সমান হয় এবং তাহাতে গড়-পড়তা প্রতি পাউণ্ডের দর 2 শি. 9 পে. হয়।

∴ নির্ণেয় অনুপাত $=\frac{1}{4}:\frac{1}{12}=3:1.$

[**দ্বিতীয় প্রণালী**] প্রথম প্রকারের 1 পাউণ্ড চায়ের মূল্য 1 পাউণ্ড মিশ্রিত চায়ের মূল্য অপেক্ষা (2 শি. 9 পে. − 2 শি. 5 পে.) বা 4 পেন্স কম।

∴ প্রতি পাউণ্ড চায়ে 4 পেন্স লাভ।

আবার, দ্বিতীয় প্রকারের 1 পাউণ্ড চায়ের মূল্য 1 পাউণ্ড মিশ্রিত চায়ের মূল্য অপেক্ষা (3 শি. 9 পে. − 2 শি. 9 পে.) বা 12 পেন্স বেশী।

∴ প্রতি পাউণ্ড চায়ে 12 পেন্স ক্ষতি।

এক্ষণে, উভয় প্রকারের চা এরূপে মিশাইতে হইবে যেন প্রথম পক্ষের লাভ ও দ্বিতীয় পক্ষের ক্ষতি সমান হয়।

∴ উভয়ের অনুপাত 4 ও 12-র **ব্যস্ত অনুপাত** হইবে।

∴ নির্ণেয় অনুপাত = 12 : 4 = 3 : 1.

[**দ্রষ্টব্য** :—দ্বিতীয় প্রণালীটি সহজ। ব্যস্ত অনুপাত কেন হইল তাহা বুঝিয়া দেখ।

সস্তা চায়ের পরিমাণ × 4 পে. = বেশী দরের চায়ের পরিমাণ × 12 পে.

$$\therefore \frac{\text{প্রথম প্রকারের চা}}{\text{দ্বিতীয় প্রকারের চা}}=\frac{12 \text{ পে.}}{4 \text{ পে.}}=\frac{3}{1}=3:1.]$$

উদাহরণ 3. 4 আনা সের দুধের সহিত কি অনুপাতে জল মিশাইলে মিশ্রিত দুধের মূল্য প্রতি সের 3 আনা 9 পাই হইবে ?

1 সের দুধের মূল্য 1 সের মিশ্রিত দুধের মূল্য অপেক্ষা (4 আ. − 3 আ. 9 পা.) বা 3 পাই বেশী। আবার, জলের দাম শূন্য বলিয়া

1 সের জলের মূল্য 1 সের মিশ্রিত দুধের মূল্য অপেক্ষা (3 আ. 9 পা. − 0) বা 45 পাই কম। প্রথম পক্ষের ক্ষতি দ্বিতীয় পক্ষের লাভের সমান করিতে হইলে 3 পাই ও 45 পাই-এর ব্যস্ত অনুপাতে দুধ ও জল মিশাইতে হইবে।

∴ নির্ণেয় অনুপাত $= 45 : 3 = 15 : 1$.

উদাহরণ 4. 11 আনা সের দরের চিনির সহিত 10 আনা সের দরের চিনি কি অনুপাতে মিশাইয়া মিশ্রিত চিনি 12 আনা সের দরে বিক্রয় করিলে $12\frac{1}{2}\%$ লাভ হইবে ?

মিশ্রিত চিনি 12 আনা সের দরে বিক্রয় করিলে $12\frac{1}{2}\%$ লাভ হয়, সুতরাং উহার প্রতি সেরের আসল মূল্য $= \frac{100}{112\frac{1}{2}} \times 12$ আনা $= 10$ আনা 8 পাই।

এক্ষণে, প্রথম প্রকারের 1 সের চিনির মূল্য 1 সের মিশ্রিত চিনির ক্রয়মূল্য অপেক্ষা (11 আ. − 10 আ. 8 পা.) বা 4 পাই বেশী।

দ্বিতীয় প্রকারের 1 সের চিনির মূল্য 1 সের মিশ্রিত চিনির মূল্য অপেক্ষা (10 আ. 8 পা. − 10 আ.) বা 8 পাই কম।

∴ নির্ণেয় মিশ্রণের অনুপাত $= 8 : 4 = 2 : 1$.

উদাহরণ 5. 70 টাকা ভরির 8 ভরি স্বর্ণের সহিত 40 টাকা ভরির কত স্বর্ণ মিশ্রিত করিয়া মিশ্রিত স্বর্ণ 65 টাকা ভরি দরে বিক্রয় করিলে ক্রয়মূল্যের $\frac{11}{80}$ অংশ লাভ হইবে ?

এখানে বিক্রয়মূল্য = ক্রয়মূল্য + ক্রয়মূল্যের $\frac{11}{80}$

= ক্রয়মূল্যের $(1 + \frac{11}{80})$ বা $\frac{91}{80}$ অংশ,

∴ 1 ভরি মিশ্রিত স্বর্ণের ক্রয়মূল্যের $\frac{91}{80} = 65$ টাকা,

∴ 1 ভরি মিশ্রিত স্বর্ণের ক্রয়মূল্য $= \frac{65 \text{ টা.} \times 80}{91} = 57\frac{1}{7}$ টাকা।

এক্ষণে, প্রথম প্রকার স্বর্ণের 1 ভরির মূল্য 1 ভরি মিশ্রিত স্বর্ণের মূল্য অপেক্ষা $(70 - 57\frac{1}{7})$ টাকা বা $\frac{90}{7}$ টাকা বেশী।

আবার, দ্বিতীয় প্রকারের 1 ভরি স্বর্ণের মূল্য 1 ভরি মিশ্রিত স্বর্ণের মূল্য অপেক্ষা ($57\frac{1}{7} - 40$) টাকা বা $\frac{120}{7}$ টাকা কম।

$\therefore$ দুই প্রকার স্বর্ণ $\frac{120}{7} : \frac{90}{7}$ বা 120 : 90 বা 4 : 3 অনুপাতে মশাইতে হইবে, অর্থাৎ প্রথম প্রকারের 4 ভরি লইলে দ্বিতীয় প্রকারের 3 ভরি লইতে হইবে।

$\therefore$ প্রথম প্রকারের 1 ভরির সহিত দ্বিতীয় প্রকারের $\frac{3}{4}$ ভরি মিশাইতে হইবে,
$\therefore$ " " 8 ভরির " " " $\frac{3}{4} \times 8$ বা 6 ভরি মিশাইতে হইবে।

(2) তিন বা তদধিক দ্রব্যের মিশ্রণ :—

উদাহরণ 6. 15 আনা, 1 টাকা 4 আনা ও 1 টাকা 8 আনা সের দরের চিনি কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত 1 সের চিনির মূল্য 1 টাকা 2 আনা হইবে ?

[এরূপ স্থলে উত্তর নানারূপ হইতে পারে।]

[**প্রথম প্রণালী**] মনে কর, প্রথমটির 2 সের দ্বিতীয়টির 1 সেরের সহিত মিশান হইল। ইহাতে প্রতি মিশ্রিত সেরের গড়পড়তা দর হইল $\frac{15 \times 2 + 20 \times 1}{3}$ আনা $= 16\frac{2}{3}$ আনা।

এখন দেখ, $16\frac{2}{3}$ আনা সেরের মিশ্রিত চিনির সহিত তৃতীয় প্রকারের 1 টাকা 8 আনা বা 24 আনা সেরের চিনি কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত 1 সের চিনির মূল্য 1 টাকা 2 আনা বা 18 আনা হইবে।

প্রথম পক্ষে, 18 আ. $-$ $16\frac{2}{3}$ আ. $= 1\frac{1}{3}$ আ. $= \frac{4}{3}$ আনা,

এবং দ্বিতীয় পক্ষে, 24 আ. $-$ 18 আ. $=$ 6 আনা ;

$\therefore$ মিশ্রণের অনুপাত $= 6 : \frac{4}{3} = 9 : 2$, অর্থাৎ প্রথম মিশ্রিত চিনির 9 সেরের সহিত তৃতীয় প্রকারের 2 সের চিনি মিশাইতে হইবে। কিন্তু প্রথম মিশ্রিত চিনিতে প্রথম প্রকারের 2 সের চিনির সহিত দ্বিতীয় প্রকারের 1 সের চিনি মিশান হইয়াছে। সুতরাং 9 সের প্রথম মিশ্রিত চিনিতে প্রথম প্রকারের

চিনি $9\times\frac{2}{3}$ সের বা 6 সের এবং দ্বিতীয় প্রকারের চিনি $9\times\frac{1}{3}$ সের বা 3 সের আছে।

∴ তিন প্রকারের চিনির অনুপাত = 6 : 3 : 2.

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—ইহা হইতে দেখা যাইতেছে যে, ইহাদিগকে যে কোন অনুপাতে লইয়া যদি এমন দুইটি দরে পরিণত করা যায় যে, একটির দর মিশ্রিত দ্রব্যের প্রদত্ত গড়পড়তা দর অপেক্ষা কম এবং অন্যটি গড়পড়তা দর অপেক্ষা বেশী, তাহা হইলে উল্লিখিত প্রকারে উহাদের অনুপাত নির্ণয় করা যাইবে। অতএব, স্পষ্ট বুঝা যাইতেছে যে, ইহার **অসংখ্য উত্তর হইতে পারে**।]

[**দ্বিতীয় প্রণালী**]—এই প্রণালীটি সহজ। ইহার প্রক্রিয়া বুঝিয়া লও।

প্রক্রিয়া ঃ—প্রথমে প্রদত্ত দরগুলিকে সমশ্রেণীভুক্ত কর। এখানে উহাদিগকে আনায় পরিণত করা হইল। এখন লঘিষ্ঠ দরকে লম্ব রেখার ডানদিকে সর্ব্বোচ্চ স্থানে বসাইয়া অপর দরগুলিকে মানের ক্রম অনুসারে পর পর নীচে বসাও। ঐ রেখার বামদিকে প্রদত্ত গড়পড়তা দরটি (এখানে 18 আনা) বসাও। এখন ডানদিকের দরগুলির দুইটি দুইটি করিয়া এরূপে এক একটি রেখার দ্বারা যুক্ত কর যেন ঐ দুইটির মধ্যে একটি প্রদত্ত গড়পড়তা দর অপেক্ষা কম এবং অন্যটি বেশী হয়। এস্থলে 15টি একবার 20-র সহিত, আর একবার 24-এর সহিত যুক্ত হইয়াছে। এখন প্রথম পক্ষে, প্রথম দর 15 গড়পড়তা দর 18 অপেক্ষা 3 কম এবং দ্বিতীয় দর 20 গড়পড়তা দর অপেক্ষা 2 বেশী, সেইজন্য 3 ও 2 কে ব্যস্ত অনুপাতে 3-কে 20-র স্থানে এবং 2-কে 15-র স্থানে রাখা হইল। দ্বিতীয় পক্ষে, 18 − 15 = 3 এবং 24 − 18 = 6, সুতরাং ব্যস্ত অনুপাতে 6-কে 15-র স্থানে পূর্ব্বের 2-এর সঙ্গে (2 + 6) এবং 3-কে 24-এর স্থানে বসান হইল। এমতে অনুপাত হইল 8 : 3 : 3.

18	15	= 2 + 6 = 8
	20	= 3
	24	= 3

∴ নির্ণেয় অনুপাত = 8 : 3 : 3.

উদাহরণ 7. প্রতি পাউণ্ড 2 শিলিং 6 পেন্স, 2 শিলিং 9 পেন্স, 3 শিলিং 1 পেন্স ও 3 শিলিং 4 পেন্স দরের চা কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত চায়ের দর পাউণ্ড প্রতি 2 শিলিং 10 পেন্স হইবে ?

2 শি. 6 পে. = 30 পে., 2 শি. 9 পে. = 33 পে., 3 শি. 1 পে. = 37 পে., 3 শি. 4 পে. = 40 পে., এবং 2 শি. 10 পে. = 34 পে.

প্রথম সমাধান		**দ্বিতীয় সমাধান**	
30 (—40)	= 6	30 (—37)	= 3
33 (—37)	= 3	33 (—40)	= 6
37 (—33)	= 1	37 (—30)	= 4
40 (—30)	= 4	40 (—33)	= 1

(উভয় ক্ষেত্রে মধ্যম দর 34)

∴ নির্ণেয় অনুপাত = 6 : 3 : 1 : 4 ∴ নির্ণেয় অনুপাত = 3 : 6 : 4 : 1

[**অন্য প্রণালী**] নিম্ন মূল্যের দুই প্রকার চা 1 পাউণ্ড করিয়া মিশাইলে প্রতি পাউণ্ড মিশ্রিত চায়ের মূল্য $\frac{30+33}{2}$ বা $31\frac{1}{2}$ পেন্স হইবে। আবার, অপর দুই প্রকার চায়ের 1 পাউণ্ড করিয়া মিশাইলে দ্বিতীয় মিশ্রিত চায়ের 1 পাউণ্ডের মূল্য $\frac{37+40}{2}$ বা $38\frac{1}{2}$ পেন্স হইবে।

এখন দেখিতে হইবে যে, $31\frac{1}{2}$ পেন্স ও $38\frac{1}{2}$ পেন্স দরের দুই প্রকার মিশ্রিত চা কি অনুপাতে মিশাইলে প্রতি পাউণ্ড নূতন মিশ্রিত চায়ের মূল্য 34 পেন্স হয়।

$$34 - 31\tfrac{1}{2} = 2\tfrac{1}{2} = \tfrac{5}{2}, \text{ এবং } 38\tfrac{1}{2} - 34 = 4\tfrac{1}{2} = \tfrac{9}{2}$$

∴ উক্ত দুই প্রকারের মিশ্রিত চা $\frac{9}{2} : \frac{5}{2}$ বা 9 : 5 অনুপাতে মিশাইতে হইবে। অতএব, প্রদত্ত চারি প্রকার চা $\frac{9}{2} : \frac{9}{2} : \frac{5}{2} : \frac{5}{2}$ বা 9 : 9 : 5 : 5 অনুপাতে মিশাইতে হইবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—এখানে 9 : 5 অনুপাত পাইবার পর চারি প্রকার চায়ের অনুপাত $\frac{9}{2} : \frac{9}{2} : \frac{5}{2} : \frac{5}{2}$ লেখা হইল, কারণ প্রথম মিশ্রিত চায়ের 9 ভাগে

অর্দ্ধেক প্রথম প্রকারের চা এবং অর্দ্ধেক দ্বিতীয় প্রকারের চা আছে। দ্বিতীয় মিশ্রিত চায়ের 5 ভাগের মধ্যেও ঐরূপ আছে।

এখানে দেখা গেল যে, এই প্রকার প্রশ্নের বহুপ্রকার সমাধান হইতে পারে।]

140. তরল পদার্থের মিশ্রণ

উদাহরণ 8. সম-আয়তনের দুইটি গ্লাসে যথাক্রমে $\frac{1}{5}$ ও $\frac{1}{6}$ অংশ দুগ্ধ ছিল। পরে প্রত্যেক গ্লাস জল দ্বারা পূর্ণ করিয়া একটি বড় পাত্রে গ্লাস দুইটির মিশ্রিত দুগ্ধ ঢালা হইল। এখন দুধ ও জলের অনুপাত কত হইল?

প্রথম পাত্রের $\frac{1}{5}$ অংশ দুধ, সুতরাং $(1-\frac{1}{5})$ বা $\frac{4}{5}$ অংশ জল,
দ্বিতীয় পাত্রের $\frac{1}{6}$ " " " $(1-\frac{1}{6})$ বা $\frac{5}{6}$ " জল।

∴ তৃতীয় পাত্রে $(\frac{1}{5}+\frac{1}{6})$ বা $\frac{11}{30}$ অংশ দুধ এবং $(\frac{4}{5}+\frac{5}{6})$ বা $\frac{49}{30}$ অংশ জল।

∴ নির্ণেয় অনুপাত $=\frac{11}{30} : \frac{49}{30} = 11 : 49.$

উদাহরণ 9. একটি পূর্ণ পাত্রে 3 ভাগ দুধ ও 1 ভাগ জল মিশ্রিত ছিল। ঐ মিশ্রিত দুগ্ধের কত অংশ তুলিয়া লইয়া সেই পরিমাণ জল ঢালিলে ঐ পাত্রে অর্দ্ধেক দুধ ও অর্দ্ধেক জল হইবে?

প্রথমে মিশ্রিত দুধে 3 ভাগ দুধ ও 1 ভাগ জল অর্থাৎ $(3+1)$ বা 4 ভাগে 3 ভাগ দুধ ও 1 ভাগ জল ছিল, সুতরাং উহার $\frac{3}{4}$ অংশ দুধ ও $\frac{1}{4}$ অংশ জল ছিল। পরে $\frac{3}{4}$ অংশ দুধের স্থলে $\frac{1}{2}$ অংশ দুধ হইবে; সুতরাং দুধের অংশ $(\frac{3}{4}-\frac{1}{2})$ বা $\frac{1}{4}$ কমাইতে হইবে।

এখন দেখ, $\frac{1}{4}$ অংশ দুধ কমাইতে ঐ মিশ্রিত পদার্থ কতটুকু তুলিয়া লইতে হইবে।

$\frac{3}{4}$ অংশ দুধ আছে সমস্ত মিশ্রিত দুধে

∴ 1 " " " $\frac{4}{3}$ ভাগ " "

∴ $\frac{1}{4}$ " " " $\frac{4}{3}\times\frac{1}{4}$ বা $\frac{1}{3}$ অংশ মিশ্রিত দুধে।

অতএব, ঐ মিশ্রিত দুধের $\frac{1}{3}$ অংশ তুলিয়া লইয়া ঐ পরিমাণ জল মিশাইতে হইবে।

উদাহরণ 10. 72 সের জল-মিশ্রিত সিরাপে সিরাপ ও জলের অনুপাত 11 : 1; উহাতে আর কত সের জল ঢালিলে সিরাপ ও জলের অনুপাত 9 : 1 হইবে ?

[**দ্রষ্টব্য :**—এই প্রকার অঙ্ক কষিবার সময় যে দ্রব্যের পরিমাণ পরিবর্ত্তিত হয় নাই তাহা ধরিয়া কষাই সুবিধাজনক।]

প্রথম মিশ্রণে সিরাপের পরিমাণ = সমস্ত পদার্থের $\frac{11}{11+1}$ বা $\frac{11}{12}$ অংশ

$= 72$ সের $\times \frac{11}{12} = 66$ সের।

দ্বিতীয় মিশ্রণে সিরাপের পরিমাণ সমস্ত পদার্থের $\frac{9}{9+1}$ বা $\frac{9}{10}$ অংশ। দ্বিতীয় মিশ্রণেও সিরাপ 66 সের থাকায়, সমস্ত পরিমাণের $\frac{9}{10}$ অংশ $= 66$ সের,

$\therefore$ সমস্ত মিশ্রিত পদার্থ $= \frac{66 \times 10}{9}$ সের $= 73\frac{1}{3}$ সের।

$\therefore$ $(73\frac{1}{3} - 72)$ সের বা $1\frac{1}{3}$ সের জল মিশাইতে হইবে।

উদাহরণ 11. একটি পূর্ণ পাত্রে 65% খাঁটি দুধ ছিল। উহা হইতে কিছু অংশ তুলিয়া লইয়া 35% খাঁটি দুধের মিশ্রণ দিয়া পাত্রটি পূর্ণ করা হইল। এখন যদি ঐ পাত্রে 55% খাঁটি দুধ পাওয়া যায়, তবে ঐ পাত্রের কত অংশ দুধ তুলিয়া লওয়া হইয়াছিল ?

$65\% - 55\% = 10\%,\ 55\% - 35\% = 20\%$

মিশ্রিত দুই প্রকার দুধের মধ্যে প্রথমটিতে খাঁটি দুধের পরিমাণ মিশ্রিত পদার্থের খাঁটি দুধের পরিমাণ অপেক্ষা 10% বেশী এবং দ্বিতীয়টিতে 20% কম। অতএব, 65% খাঁটি দুধের মিশ্রণের সহিত 35% খাঁটি দুধের মিশ্রণ 20 : 10 বা 2 : 1 অনুপাতে মিশাইলে 55% খাঁটি দুধের মিশ্রণ পাওয়া যাইবে।

অতএব, ঐ পাত্রের $\frac{2}{2+1}$ বা $\frac{2}{3}$ অংশ খাঁটি দুধ থাকিয়া যাইবে।

$\therefore$ ঐ পাত্রের $(1 - \frac{2}{3})$ বা $\frac{1}{3}$ অংশ দুধ তুলিয়া লওয়া হইয়াছিল।

উদাহরণ 12. সমান মাপের 3টি পাত্র জলমিশ্রিত মদে পূর্ণ আছে। পাত্র তিনটিতে মদ ও জলের অনুপাত যথাক্রমে 2 : 3, 3 : 4 ও 4 : 5। উহাদিগকে ঢালিয়া যদি অন্য একটি পাত্রে মিশ্রিত করা যায়, তবে তাহাতে মদ ও জলের অনুপাত কি হইবে ? [ক. প্র. 1929]

প্রথম পাত্রের $\frac{2}{5}$ অংশ মদ এবং $\frac{3}{5}$ অংশ জল

দ্বিতীয় পাত্রের $\frac{3}{7}$ " " " $\frac{4}{7}$ " "

তৃতীয় পাত্রের $\frac{4}{9}$ " " " $\frac{5}{9}$ " "

পাত্রগুলি সমান বলিয়া মদের মোট পরিমাণ একটি পাত্রের ($\frac{2}{5}+\frac{3}{7}+\frac{4}{9}$) বা $\frac{401}{315}$ ভাগ এবং জলের মোট পরিমাণ একটি পাত্রের ($\frac{3}{5}+\frac{4}{7}+\frac{5}{9}$) বা $\frac{544}{315}$ ভাগ।

$\therefore$ নূতন পাত্রে মদ ও জলের নির্ণেয় অনুপাত $=\frac{401}{315}:\frac{544}{315}=401:544.$

উদাহরণ 13. দুইটি পাত্রে যথাক্রমে $3:8$ ও $2:7$ অনুপাতে জল ও দুধ মিশান আছে। ঐ দুই পাত্র হইতে মিশ্রিত দুধ কি অনুপাতে তুলিয়া লইয়া একত্র মিশাইলে জল ও দুধের অনুপাত $1:3$ হইবে?

প্রথম পাত্রে জলের পরিমাণ = সমস্ত মিশ্রিত দুধের $\frac{3}{3+8}$ বা $\frac{3}{11}$ অংশ,
দ্বিতীয় পাত্রে জলের পপিমাণ = " " " $\frac{2}{2+7}$ বা $\frac{2}{9}$ "
এবং নূতন উৎপন্ন মিশ্রিত দুধে জলের পরিমাণ = সমস্ত মিশ্রিত দুধের $\left(\frac{1}{1+3}\right)$ বা $\frac{1}{4}$ অংশ।

এক্ষণে, নূতন মিশ্রণে জলের অংশ অপেক্ষা

প্রথম মিশ্রণে জলের অংশ $\left(\frac{3}{11}-\frac{1}{4}\right)$ বা $\frac{1}{44}$ অংশ বেশী ও

দ্বিতীয় মিশ্রণে জলের অংশ $\left(\frac{1}{4}-\frac{2}{9}\right)$ বা $\frac{1}{36}$ অংশ কম।

$\therefore$ নির্ণেয় অনুপাত $=\frac{1}{36}:\frac{1}{44}=11:9.$

উদাহরণ 14. তিনটি পাত্র জলমিশ্রিত মদে পূর্ণ আছে। পাত্র তিনটির আয়তনের অনুপাত $8:6:5$ এবং ঐগুলিতে মদ ও জলের অনুপাত যথাক্রমে $3:5$, $5:1$ ও $3:2$. যদি প্রথম পাত্রের $\frac{1}{6}$, দ্বিতীয় পাত্রের $\frac{1}{4}$ ও তৃতীয়টির $\frac{1}{3}$ অংশ জলমিশ্রিত মদ তুলিয়া লইয়া অন্য পাত্রে মিশান হয়, তবে নূতন পাত্রে মদ ও জলের অনুপাত কত হইবে?

মনে কর, পাত্র তিনটিতে যথাক্রমে 8 সের, 6 সের ও 5 সের জলমিশ্রিত মদ আছে। প্রথম পাত্রের 8 সেরের $\frac{1}{6}$ বা $\frac{4}{3}$ সের, দ্বিতীয় পাত্রের 6 সেরের $\frac{1}{4}$

বা $\frac{3}{2}$ সের এবং তৃতীয় পাত্রের 5 সেরের $\frac{1}{3}$ বা $\frac{5}{3}$ সের মিশ্রিত পদার্থ তুলিয়া লইয়া নূতন পাত্রে মিশান হইয়াছে।

আবার, প্রথম পাত্রের $\frac{4}{3}$ সের মিশ্রিত পদার্থে মদের পরিমাণ

$$= \frac{4}{3} \text{ সের} \times \frac{3}{3+5} = \frac{4}{3} \text{ সের} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{2} \text{ সের}।$$

দ্বিতীয় পাত্রের $\frac{3}{2}$ সে. মিশ্রণের মধ্যে মদের পরিমাণ $= \frac{3}{2}$ সে. $\times \frac{5}{5+1} = \frac{5}{4}$ সে. এবং তৃতীয় পাত্রের $\frac{5}{3}$ সে. মিশ্রণের মধ্যে মদের পরিমাণ $= \frac{5}{3}$ সে. $\times \frac{3}{5} = 1$ সে.।

এক্ষণে, নূতন পাত্রে যে $(\frac{4}{3}+\frac{3}{2}+\frac{5}{3})$ সের বা $4\frac{1}{2}$ সের জল-মিশ্রিত মদ ঢালা হইয়াছে তাহার মধ্যে মদ আছে $(\frac{1}{2}+\frac{5}{4}+1)$ সের বা $\frac{11}{4}$ সের, স্থতরাং জল আছে ($4\frac{1}{2}$ সের $-$ $\frac{11}{4}$ সের) বা $\frac{7}{4}$ সের।

$\therefore$ মদ ও জলের নির্ণেয় অনুপাত $= \frac{11}{4} : \frac{7}{4} = 11 : 7$.

উদাহরণ 15. একটি পিপায় মোট 36 গ্যালন মদ আছে। উহা হইতে 4 গ্যালন মদ বাহির করিয়া ঐ পরিমাণ জল ঢালা হইল, দ্বিতীয় বার ঐ পিপা হইতে 4 গ্যালন বাহির করিয়া লইয়া ঐ পরিমাণ জল ঢালা হইল, তৃতীয় বারও ঐরূপ করা হইল। তখন ঐ পাত্রে মদ ও জলের অনুপাত কত হইল ?

পিপায় মোট 36 গ্যালন দ্রব্য ধরে। উহা হইতে প্রত্যেকবার 4 গ্যালন করিয়া তুলিয়া লওয়া হইতেছে অর্থাৎ $\frac{4}{36}$ বা $\frac{1}{9}$ অংশ তুলিয়া লওয়া হইতেছে, স্থতরাং পূর্ব্ব মদের $(1-\frac{1}{9})$ বা $\frac{8}{9}$ অংশ মদ ঐ পিপায় প্রতিবার থাকিয়া যাইতেছে। এইভাবে, প্রথমবার 36 গ্যালন হইতে 4 গ্যালন মদ লওয়ায় 32 গ্যালন মদ রহিল। দ্বিতীয়বারে $32 \times \frac{8}{9}$ বা $\frac{256}{9}$ গ্যালন মদ থাকিল। তৃতীয় বারে $\frac{256}{9} \times \frac{8}{9}$ বা $\frac{2048}{81}$ গ্যালন মদ রহিল। স্থতরাং তখন ঐ পিপায় বাকী অংশ অর্থাৎ $(36 - \frac{2048}{81})$ গ্যালন বা $\frac{868}{81}$ গ্যালন জল থাকিল।

$\therefore$ শেষ মিশ্রণের পর মদ ও জলের অনুপাত $= \frac{2048}{81} : \frac{868}{81}$

$= 2048 : 868 = 512 : 217$.

মিশ্রণ সম্বন্ধীয় বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 16. 6 ঘনইঞ্চি আয়তনের স্বর্ণ ও রৌপ্য মিশ্রিত একখণ্ড ধাতুর ওজন 100 আউন্স। এক ঘনইঞ্চি স্বর্ণ ও রৌপ্যের ওজন যথাক্রমে 20 আউন্স ও 12 আউন্স হইলে, ঐ মিশ্রিত ধাতুখণ্ডে কত ওজনের স্বর্ণ আছে?

[মা. প্র. 1871]

[প্রথম প্রণালী] 1 ঘনইঞ্চি স্বর্ণের ওজন 20 আউন্স, 1 ঘনইঞ্চি রৌপ্যের ওজন 12 আউন্স, এবং স্বর্ণ-রৌপ্য মিশ্রিত 1 ঘনইঞ্চি ধাতুর ওজন $\frac{100}{6}$ বা $16\frac{2}{3}$ আউন্স।

প্রতি ঘনইঞ্চি স্বর্ণের ওজন মিশ্রিত ধাতুর ওজন অপেক্ষা $(20-16\frac{2}{3})$ বা $3\frac{1}{3}$ আউন্স বেশী এবং রৌপ্যের ওজন মিশ্রিত ধাতুর ওজন অপেক্ষা $(16\frac{2}{3}-12)$ বা $4\frac{2}{3}$ আউন্স কম।

∴ মিশ্রিত ধাতুতে স্বর্ণ : রৌপ্য $= 4\frac{2}{3} : 3\frac{1}{3} = 14 : 10 = 7 : 5$.

∴ 6 ঘনইঞ্চি মিশ্রিত ধাতুতে $6 \times \frac{7}{(7+5)}$ বা $\frac{7}{2}$ ঘনইঞ্চি স্বর্ণ আছে।

∴ নির্ণেয় স্বর্ণের ওজন $= \frac{7}{2} \times 20$ আউন্স $= 70$ আউন্স।

[দ্বিতীয় প্রণালী] 6 ঘনইঞ্চি স্বর্ণ ও রৌপ্য মিশ্রিত ধাতুর ওজন 100 আউন্স। যদি 6 ঘনইঞ্চির সবই রৌপ্য হইত, তবে উহার ওজন হইত (6×12) বা 72 আউন্স, সুতরাং উহার ওজন $(100-72)$ বা 28 আউন্স কম হইত। এই 28 আউন্স ওজন কম হওয়ার কারণ এই যে, উহাতে যে অংশ স্বর্ণ আছে তাহার স্থানে সবই রৌপ্য ধরায় প্রতি ঘনইঞ্চিতে $(20-12)$ বা 8 আউন্স ওজন কম হইতেছে।

∴ মোট স্বর্ণের আয়তন $(28 \div 8)$ বা $\frac{7}{2}$ ঘন ইঞ্চি।

∴ নির্ণেয় স্বর্ণের ওজন $= \frac{7}{2} \times 20$ আউন্স $= 70$ আউন্স।

উদাহরণ 17. কতকগুলি গরু ও ঘোড়া ক্রয় করিতে 7000 টাকা লাগিল। যদি গরু ও ঘোড়ার সংখ্যা পরস্পর পরিবর্ত্তিত হইত তবে 400 টাকা অধিক লাগিত। প্রত্যেক গরু ও ঘোড়ার মূল্য যথাক্রমে 120 টাকা ও 200 টাকা হইলে, কতগুলি করিয়া গরু ও ঘোড়া কেনা হইয়াছিল ?

120 টা. × গরুর সংখ্যা + 200 টা. × ঘোড়ার সংখ্যা = 7000 টাকা

আবার, 200 টা. × গরুর সংখ্যা + 120 টা. × ঘোড়ার সংখ্যা = 7400 টাকা

∴ 320 টা. × (গরু + ঘোড়ার সংখ্যা) = 14400 টাকা

∴ গরু ও ঘোড়ার মোট সংখ্যা = 14400 টা. ÷ 320 টা. = 45।

এক্ষণে, সব কয়টি যদি গরু হইত তবে মোট মূল্য হইত 120 টা. × 45 বা 5400 টাকা, স্থতরাং ইহাতে মোট (7000 টা. − 5400 টা.) বা 1600 টাকা দাম কম হইতেছে। এই কম হইবার কারণ, প্রত্যেক ঘোড়াকে গরু ধরায় প্রতি ঘোড়া পিছু (200 টা. − 120 টা.) বা 80 টাকা করিয়া দাম কম হইতেছে।

∴ নির্ণেয় ঘোড়ার সংখ্যা = 1600 টা. ÷ 80 টা. = 20,

স্থতরাং নির্ণেয় গরুর সংখ্যা = 45 − 20 = 25.

উদাহরণ 18. প্রতি গ্যালন 5 শিলিং দরের মদ্যের সহিত জল মিশ্রিত করিয়া 4 শিলিং গ্যালন দরে বিক্রয় করিয়া এক ব্যক্তি $12\frac{1}{2}\%$ লাভ করিল। মিশ্রিত মদ্যের প্রতি গ্যালনে কত জল ছিল ? [ক. প্র. 1903]

মিশ্রিত মদ্য 4 শিলিং গ্যালন দরে বিক্রয় করায় $12\frac{1}{2}\%$ লাভ হইয়াছে,

স্থতরাং উহার আসল মূল্য $= \frac{100}{112\frac{1}{2}} \times 4$ শি. $= \frac{32}{9}$ শিলিং।

এক্ষণে, 1 গ্যালন খাঁটি মদ্যের মূল্য 1 গ্যালন মিশ্রিত মদ্যের মূল্য অপেক্ষা (5 শি. − $\frac{32}{9}$ শি.) বা $\frac{13}{9}$ শিলিং বেশী, এবং 1 গ্যালন জলের মূল্য 1 গ্যালন মিশ্রিত মদ্যের মূল্য অপেক্ষা $\frac{32}{9}$ শিলিং কম।

∴ মদ্য ও জল মিশ্রণের অনুপাত $= \frac{32}{9} : \frac{13}{9} = 32 : 13$,

∴ 1 গ্যালন মিশ্রিত মদ্যে জলের পরিমাণ $= \frac{13}{32+13}$ গ্যা. $= \frac{13}{45}$ গ্যালন।

প্রশ্নমালা 67

1. মুখে মুখে উত্তর কর ঃ—

(1) 8 টাকা, 6 টাকা ও 10 টাকা মণ দরের আলু মিশাইলে মণ প্রতি পড়তা কত হইবে ?

(2) 13 টাকা মণ দরের 4 মণ এবং 8 টাকা মণ দরের 6 মণ গম মিশাইলে প্রতি মণ মিশ্রিত গমের মূল্য কত হইবে ?

(3) 12 টাকা ও 15 টাকা মণ দরের দুই প্রকার চাল কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত চালের দর 14 টাকা মণ হইবে ?

(4) 36 টাকা ও 41 টাকা মণ দরের দুই প্রকার চিনি 2 : 3 অনুপাতে মিশাইলে প্রতি মণ মিশ্রিত চিনির মূল্য কত হইবে ?

2. 4 টাকা 6 আনা দরে 10 মণ, 3 টাকা 8 আনা দরে 8 মণ ও 5 টাকা 5 আনা 4 পাই দরে 6 মণ চাল মিশাইলে মিশ্রিত চালের মণ প্রতি দর কত হইবে ?

3. এক ব্যক্তি 4 শিলিং $8\frac{2}{3}$ পেন্স দরে 6 পাউণ্ড ও 5 শিলিং 4 পেন্স দরে 5 পাউণ্ড চা ক্রয় করিয়া মিশ্রিত করিল। মিশ্রিত চা কি দরে বিক্রয় করিলে তাহার শতকরা $12\frac{1}{2}$% লাভ হইবে ?

4. এক গোয়ালা 6 আনা 6 পাই ও 8 আনা সের দরে দুই প্রকার দুগ্ধ 4 : 5 অনুপাতে মিশাইল। কি দরে উহা বিক্রয় করিলে তাহার 25% লাভ হইবে ?

5. এক সের দুগ্ধে এক পোয়া হিসাবে জল মিশাইয়া এক ব্যক্তি এক সের দুগ্ধের ক্রয়মূল্যে প্রতি সের মিশ্রিত দুগ্ধ বিক্রয় করিল ; ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হইল ?

6. 2 : 8 অনুপাতে দুই প্রকার চাল মিশ্রিত করায় প্রতি মণের মূল্য 8 টাকা 2 আনা হইল। এক মণ প্রথম প্রকার চালের মূল্য 8 টাকা 10 আনা হইলে, দ্বিতীয় প্রকার চালের প্রতি মণের মূল্য কত ?

7. 3 : 5 অনুপাতে দুই প্রকার মদ্য মিশ্রিত করায় প্রতি গ্যালনের মূল্য 10 শিলিং $11\frac{1}{4}$ পেন্স হইল। প্রতি গ্যালন প্রথম প্রকার মদ্যের মূল্য 12 শিলিং 6 পেন্স হইলে, দ্বিতীয় প্রকারের প্রতি গ্যালন মদ্যের মূল্য কত ?

8. প্রতি মণ 18 টাকা ও 25 টাকা দরের দুই প্রকার চিনি কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত চিনির প্রতি মণের মূল্য 22 টাকা হইবে ?

9. 6 আনা সের দরের 35 সের দুগ্ধের সহিত 4 আনা 6 পাই সের দরের কত সের দুগ্ধ মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত প্রতি সের দুগ্ধের মূল্য 5 আনা 4 পাই হইবে ?

10. প্রতি আউন্স স্বর্ণের মূল্য 3 পাউণ্ড 17 শিলিং $10\frac{1}{2}$ পেন্স এবং প্রতি আউন্স রৌপ্যের মূল্য 5 শিলিং 6 পেন্স। ঐ দুই ধাতু কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে প্রতি পাউণ্ডের মূল্য 32 পাউণ্ড 5 শিলিং হইবে ? [মা. প্র. 1874]

11. এক ঘনইঞ্চি স্বর্ণের ওজন 180 আউন্স এবং এক ঘনইঞ্চি তামার ওজন 200 আউন্স। ঐ দুই ধাতু গলাইয়া কি অনুপাতে মিশাইলে 1 ঘনইঞ্চি মিশ্রিত ধাতুর ওজন 195 আউন্স হইবে ?

12. 3 আনা 6 পাই সের দরের চিনির সহিত 5 আনা 3 পাই সের দরের চিনি কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত চিনি 5 আনা সের দরে বিক্রয় করিয়া প্রতি সেরে এক পয়সা লাভ হইবে ? [ঢা. প্র. 1932]

13. 2 শিলিং 5 পেন্স ও 3 শিলিং 4 পেন্স পাউণ্ড দরের দুই প্রকার চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে প্রতি পাউণ্ড মিশ্রিত চায়ের মূল্য 2 শিলিং 9 পেন্স হইবে ? [ঢা. বো. 193[illegible]]

14. 4 আনা সের দরের দুগ্ধের সহিত কি অনুপাতে জল মিশ্রিত করিলে প্রতি সের মিশ্রিত দুগ্ধের মূল্য 3 আনা 9 পাই হইবে ?

15. 6 আনা সের দরের চিনির সহিত 4 আনা সের দরের চিনি কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত চিনি 5 আনা 3 পাই সের দরে বিক্রয় করিয়া $16\frac{2}{3}\%$ লাভ হইবে ?

16. এক মণ দুগ্ধে কি পরিমাণ জল মিশাইলে ঐ জলমিশ্রিত দুগ্ধ ক্রয়-মূল্যে বিক্রয় করিয়া $12\frac{1}{2}$% লাভ থাকিবে ?

17. 1 টাকা 2 আনা পাউণ্ড দরের চায়ের সহিত 1 টাকা 12 আনা পাউণ্ড দরের চা কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত চা 2 টাকা 2 আনা 8 পাই পাউণ্ড দরে বিক্রয় করিয়া 30% লাভ হইবে ? [ঢা. প্র. 1939]

18. 100 টাকা ভরি দরের স্বর্ণের সহিত 45 টাকা ভরি দরের রৌপ্য গলাইয়া কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে উক্ত মিশ্রিত ধাতু 75 টাকা ভরি দরে বিক্রয় করিয়া ক্রয়মূল্যের $\frac{1}{4}$ অংশ লাভ হইবে ?

19. 4 শিলিং ও 3 শিলিং 6 পেন্স পাউণ্ড দরের দুই প্রকার চা সম পরিমাণে মিশ্রিত করা হইল। ঐ মিশ্রিত চা প্রতি পাউণ্ড কি দরে বিক্রয় করিলে 20% লাভ হইবে ? [ক. প্র. 1930]

20. প্রতি তোলা 50 টাকা দরের স্বর্ণের সহিত 24 টাকা তোলা দরের ধাতু কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত ধাতুর প্রতি তোলা $39\frac{1}{9}$ টাকায় বিক্রয় করিয়া ক্রয়মূল্যের 10% লাভ হইবে ? [ক. প্র. 1943]

21. 1 টাকা 2 আনা পাউণ্ড দরের কত পাউণ্ড চায়ের সহিত 1 টাকা 14 আনা পাউণ্ড দরের 25 পাউণ্ড চা মিশ্রিত করিলে ঐ মিশ্রিত চা 1 টাকা 9 আনা পাউণ্ড দরে বিক্রয় করিয়া 25% লাভ হইবে ? [ঢা. প্র. 1929]

22. $2\frac{1}{2}$ পেন্স দরে প্রতি কোয়ার্ট দুগ্ধ ক্রয় করিয়া উহার সহিত জল মিশ্রিত করা হইল এবং মিশ্রিত দুগ্ধ 3 পেন্স কোয়ার্ট দরে বিক্রয় করিয়া 60% লাভ হইল। প্রতি কোয়ার্ট খাঁটি দুগ্ধে কতটা জল মিশান হইয়াছিল ?

[এ. প্র. 1917]

23. এক ব্যক্তি খাঁটি দুগ্ধ ক্রয় করিয়া উহাতে জল মিশাইল। যদি ঐ মিশ্রিত দুগ্ধ ক্রয়মূল্যের দরে বিক্রয় করিয়া তাহার 20% লাভ হইয়া থাকে, তবে প্রতি সের মিশ্রিত দুগ্ধে কত ছটাক জল আছে ? [ক. প্র. 1932]

24. 6 পাউণ্ড 5 শিলিং ও 6 পাউণ্ড 15 শিলিং গ্যালন দরের সমপরিমাণ মদ্যের সহিত 7 পাউণ্ড 12 শিলিং 6 পেন্স গ্যালন দরের মদ্য কি অনুপাতে

মিশ্রিত করিলে মিশ্রিত মণ্ডের প্রতি মণের মূল্য 7 পাউণ্ড 5 শিলিং হইবে ?

25. 4 শিলিং 4 পেন্স ও 5 শিলিং 2 পেন্স পাউণ্ড দরের দুই প্রকার চা মিশ্রিত করিয়া 4 শিলিং 6 পেন্স দরের 35 পাউণ্ড চা হইল। কোন্ চা কত পাউণ্ড লওয়া হইয়াছিল ?

26. এক গোয়ালা 7 আনা সের দরে দুধ কিনিয়া উহাতে জল মিশাইয়া 8 আনা সের দরে বিক্রয় করিল। ইহাতে যদি তাহার 20% লাভ হইয়া থাকে, তবে 1 সের দুধের সহিত কতটা জল মিশান হইয়াছিল ?

27. এক ব্যক্তি 8 আনা, 7 আনা 6 পাই ও 5 আনা সের দরের তৈল মিশাইয়া 7 আনা দরের তৈল প্রস্তুত করিল। প্রথম দুই প্রকার তৈল 4 সের করিয়া লইলে তৃতীয় প্রকার তৈল সে কত লইয়াছিল ?

28. 6 আনা, 7 আনা 6 পাই ও 9 আনা সের দরের গম কি অনুপাতে মিশাইলে প্রতি সের গমের মূল্য 8 আনা হইবে ?

29. 3 শিলিং 6 পেন্স, 4 শিলিং 3 পেন্স এবং 5 শিলিং পাউণ্ড দরের চা কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত 1 পাউণ্ড চায়ের দর 4 শিলিং হইবে ?

30. প্রতি তোলা 30 টাকা, 33 টাকা, 37 টাকা ও 40 টাকা দরের চার প্রকার ধাতু কি অনুপাতে মিশাইলে মিশ্রিত ধাতুর প্রতি তোলার মূল্য 34 টাকা হইবে ?

31. দুইটি সমান আয়তনের পাত্রের যথাক্রমে $\frac{1}{3}$ ও $\frac{1}{4}$ অংশ দুগ্ধপূর্ণ ছিল। উহাদিগের অবশিষ্টাংশ জলপূর্ণ করিয়া অপর একটি পাত্রে সমগ্র জলমিশ্রিত দুগ্ধ ঢালা হইল। নূতন পাত্রে দুধ ও জলের অনুপাত নির্ণয় কর।

32. একটি পাত্রে 3 ভাগ জল ও 5 ভাগ সিরাপ মিশ্রিত করা আছে। ঐ মিশ্রণের কত অংশ তুলিয়া লইয়া সেই পরিমাণ জল ঢালিয়া দিলে জল ও সিরাপের পরিমাণ সমান হইবে ? [মা. 1924 ; ব. প্র.]

33. একটি তরল পদার্থে শতকরা $22\frac{1}{2}$ ভাগ জল এবং আর একটি তরল পদার্থে 27% জল আছে। প্রথম প্রকারের 5 ভাগের সহিত দ্বিতীয় প্রকারের

7 ভাগ মিশ্রিত করিলে উৎপন্ন মিশ্রিত পদার্থে শতকরা কত ভাগ জল থাকিবে ? [সি. সা.]

34. একটি পিপায় 65 সের জল-মিশ্রিত মদ্য ছিল এবং উহাতে মদ্য ও জলের অনুপাত 10 : 3 ছিল। উহাতে আর কত সের জল মিশ্রিত করিলে মদ্য ও জলের অনুপাত 8 : 5 হইবে ?

35. একটি পাত্রে 3 ভাগ দুধ ও 1 ভাগ জল আছে। ঐ জল-মিশ্রিত দুধের কতটুকু তুলিয়া তাহার পরিবর্তে জল ঢালিলে, অর্দ্ধেক দুধ ও অর্দ্ধেক জল হইবে ? [য়ু. প্র. 1911]

36. তিনটি সমান গ্লাসে জলমিশ্রিত মদ্য আছে। মদ্য ও জলের অনুপাত প্রথমটিতে 1 : 1, দ্বিতীয়টিতে 3 : 2 এবং তৃতীয়টিতে 5 : 6। গ্লাস তিনটির জলমিশ্রিত মদ্য অপর একটি পাত্রে ঢালিলে উহাতে মদ্য ও জলের অনুপাত কত হইবে ?

37. তিনটি সমান গ্লাসে জলমিশ্রিত দুগ্ধ আছে। দুগ্ধ ও জলের অনুপাত প্রথম গ্লাসে 3 : 1, দ্বিতীয় গ্লাসে 5 : 3 এবং তৃতীয় গ্লাসে 9 : 7। ঐ তিনটি গ্লাসের জলমিশ্রিত দুগ্ধ আর একটি পাত্রে ঢালা হইল। প্রমাণ কর যে, নূতন পাত্রে দুগ্ধ ও জলের অনুপাত 31 : 17 হইয়াছে। [ঢা. প্র. 1929]

38. তিনটি বোতলের আয়তনের অনুপাত 5 : 3 : 2 এবং উহারা জল-মিশ্রিত দুধে পূর্ণ আছে। উহাদের মধ্যে দুধ ও জলের অনুপাত যথাক্রমে 3 : 2, 2 : 1 ও 3 : 1। প্রথমটির $\frac{1}{3}$ অংশ, দ্বিতীয়টির $\frac{1}{2}$ অংশ এবং তৃতীয়টির $\frac{2}{3}$ অংশ জলমিশ্রিত দুধ তুলিয়া লইয়া একত্র মিশ্রিত করিলে ঐ মিশ্রণে দুধ ও জলের অনুপাত কত হইবে ?

39. একটি পূর্ণ পাত্রে 70% খাঁটি দুধ ছিল। উহার কিছু অংশ তুলিয়া লইয়া 45% খাঁটি দুধের মিশ্রণ দিয়া পাত্রটি পূর্ণ করা হইল। এখন যদি ঐ পাত্রে 63% খাঁটি দুধ পাওয়া যায়, তবে উহার কত অংশ তুলিয়া লওয়া হইয়াছিল ?

40. দুইটি পাত্রে জলমিশ্রিত দুধ আছে। জল ও দুধের অনুপাত একটিতে 2 : 7 এবং অপরটিতে 2 : 9 ; পাত্র দুইটি হইতে মিশ্রিত দ্রব্য কি অনুপাতে লইয়া একত্র মিশাইলে নূতন মিশ্রণে জল ও দুধের অনুপাত 1 : 4 হইবে ? [ক. প্র. 1944]

41. 18 পাউণ্ড ওজনের রৌপ্যমিশ্রিত স্বর্ণের মূল্য 637 পাউণ্ড 7 শিলিং। উহাতে স্বর্ণ ও রৌপ্য যে অনুপাতে মিশ্রিত আছে যদি সেই অনুপাতে রৌপ্য ও স্বর্ণ মিশ্রিত থাকিত, তবে উহার মূল্য হইত 259 পাউণ্ড 1 শিলিং। প্রতি আউন্স স্বর্ণের মূল্য 3 পাউণ্ড 17 শিলিং $10\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে, ঐ ধাতুখণ্ডে স্বর্ণ ও রৌপ্যের অনুপাত এবং প্রতি আউন্স রৌপ্যের মূল্য কত ? [বো.প্র. 1887]

42. এক ব্যক্তি পূর্ণ এক গ্লাস ঔষধ লইয়া তাহার $\frac{1}{4}$ অংশ পান করিল এবং গ্লাসটি তখন জল দিয়া পূর্ণ করিয়া আবার $\frac{1}{3}$ অংশ পান করিল। পুনরায় গ্লাসটি জল দিয়া পূর্ণ করিয়া তাহার অর্দ্ধেক পান করিল। ঐ ব্যক্তি সমস্ত ঔষধের কত অংশ এবং প্রতিবারে উহার কত অংশ পান করিল। [সি. সা.]

43. একটি পিপা 16 গ্যালন মদে পূর্ণ ছিল। উহা হইতে 2 গ্যালন তুলিয়া লইয়া জল ঢালিয়া পিপাটি পূর্ণ করা হইল। পুনরায় পিপা হইতে 2 গ্যালন তুলিয়া লইয়া জল ঢালিয়া উহা পূর্ণ করা হইল। তৃতীয় বারও ঐরূপ করার পর ঐ পিপায় মদ ও জলের অনুপাত কত হইবে ? [মা. প্র.]

44. মদ্যপূর্ণ একটি পাত্র হইতে 9 গ্যালন মদ্য তুলিয়া লইয়া পাত্রে ঐ পরিমাণ জল ঢালা হইল। ঐ জলমিশ্রিত মদ্য হইতে আবার 9 গ্যালন লইয়া তৎপরিবর্ত্তে জল মিশান হইল। এখন যদি ঐ পাত্রে মদ্য ও জলের অনুপাত 16 : 9 হয়, তবে ঐ পাত্রে কত গ্যালন মদ ধরে ? [পঞ্জাব প্র. 1891]

45. 14 ঘনইঞ্চি দস্তামিশ্রিত তাম্রখণ্ডের ওজন 224 তোলা। 1 ঘনইঞ্চি তাম্রের ও দস্তার ওজন যথাক্রমে 19 ও 12 তোলা হইলে ঐ মিশ্রিত তাম্রখণ্ডে কত তোলা তাম্র আছে ?

46. 10 তোলা ওজনের স্বর্ণ ও রৌপ্যমিশ্রিত এক ধাতুখণ্ডের মূল্য 930 টাকা, কিন্তু ধাতু দুইটি যে অনুপাতে আছে তাহার ব্যস্ত অনুপাতে

থাকিলে ধাতুখণ্ডটির মূল্য হইত 570 টাকা। এক তোলা স্বর্ণের মূল্য 120 টাকা হইলে, 1 তোলা রৌপ্যের মূল্য কত এবং ঐ ধাতুখণ্ডে স্বর্ণ ও রৌপ্য কি অনুপাতে মিশ্রিত আছে ?

47. হামিদ যতগুলি গরু ও যতগুলি ছাগল কিনিল রহিম যথাক্রমে ততগুলি ছাগল ও ততগুলি গরু কিনিল। ইহাতে হামিদের 522 টাকা 8 আনা এবং রহিমের 598 টাকা খরচ হইল। 1টি গরুর মূল্য 50 টাকা ও 1টি ছাগলের মূল্য 12 টাকা 4 আনা হইলে, হামিদ কতগুলি করিয়া গরু ও ছাগল কিনিয়াছিল ?

48. এক ব্যক্তি তাহার 3000 পাউণ্ডের কতকাংশ বার্ষিক 3% সুদে এবং অবশিষ্টাংশ বার্ষিক 4% সুদে ধার দিল। ইহাতে যদি তাহার বার্ষিক আয় মোট 102 পাউণ্ড হয়, তবে সে কোন্ প্রকার সুদে কত ধার দিয়াছিল ?

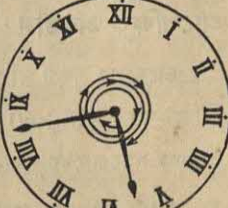
49. একটি পাত্রে 11 গ্যালন জল এবং অন্য একটি পাত্রে 6 গ্যালন মদ আছে। যদি প্রথম পাত্র হইতে 1 গ্যালন লইয়া দ্বিতীয় পাত্রে ঢালিবার পর দ্বিতীয় পাত্র হইতে 1 গ্যালন লইয়া প্রথম পাত্রে ঢালা হয় এবং এইরূপ প্রক্রিয়া যদি আর একবার করা হয়, তাহা হইলে শেষে প্রতি পাত্রে কত জল ও মদ থাকিবে ? [মা প্র. 1925]

50. একটি পাত্রে 20 সের দুধ এবং আর একটি পাত্রে 10 সের জল আছে। প্রতি পাত্র হইতে 4 সের করিয়া তুলিয়া লইয়া তাহা অপর পাত্রে ঢালা হইল। এইরূপ প্রক্রিয়া পুনরায় করা হইল। ইহাতে প্রতি পাত্রে দুধ ও জলের অনুপাত কত হইল ? [বো. প্র. 1923]

তৃতীয় অধ্যায়

ঘড়ি (Clock)

105. ঘড়ির সম্বন্ধে নিম্নের বিষয়গুলি জানা প্রয়োজন। ঘড়ির উপরিতলের বা মুখের পরিধিকে ডায়েল (Dial) বলে। ডায়েলের পরিধিকে 60 সমান ভাগে বিভক্ত করা থাকে [ঘড়ির চিত্র দেখ] এবং প্রত্যেক ভাগ বা অংশকে মিনিট-ঘর (Minute division বা Minute space) বলে। পাঁচটি করিয়া মিনিট-ঘর অন্তর এক হইতে বার পর্যান্ত চিহ্ন রোমীয় অঙ্কে (যথা, I, II, III, IIII, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII) দেওয়া থাকে। উহাদের দ্বারা সময়ের যথাক্রমে 1টা, 2টা, 3টা প্রভৃতি ঘণ্টা বুঝায়। ঘণ্টা ও মিনিটে সময় নির্দ্দেশের জন্য ডায়েলের কেন্দ্রে একটি ছোট ও একটি অপেক্ষাকৃত বড় কাটা সংলগ্ন থাকে। বড়টিকে মিনিটের কাঁটা (Minute-hand) এবং ছোটটিকে ঘণ্টার কাঁটা (Hour-hand) বলে।



কাঁটা দুইটি ডায়েলের বামদিক হইতে ডানদিকে ঘোরে, অর্থাৎ XII দাগ হইতে I দাগে, I হইতে II-এ, II হইতে III-এ এইরূপ ক্রমে ঘুরিয়া থাকে। চিত্রে তীর চিহ্নে তাহা দেখান হইল।

মিনিটের কাঁটা এক এক মিনিটে 1 মিনিট-ঘর করিয়া অগ্রসর হয় এবং 1 ঘণ্টায় সমস্ত পরিধি বা 60 মিনিট-ঘর চলে। ঘণ্টার কাঁটা 1 ঘণ্টায় 5 মিনিট-ঘর অর্থাৎ 1টি রোমীয় অঙ্ক হইতে পরবর্ত্তী অঙ্কে অগ্রসর হয়। অতএব, ঘণ্টার কাঁটা 12 মিনিটে এক মিনিট-ঘর যায় অর্থাৎ **একই সময়ে মিনিটের কাঁটা যতটুকু যায় ঘণ্টার কাঁটা তাহার $\frac{1}{12}$ অংশ যায়।** ইহা হইতে দেখা গেল যে, 12 মিনিটে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (12 − 1) বা 11

মিনিট-ঘর অধিক যায়। অতএব, ঘন্টার কাঁটা অপেক্ষা মিনিটের কাঁটার 1 মিনিট-ঘর অধিক যাইতে $\frac{12}{11}$ মিনিট সময় লাগে।

পূরা কোন ঘণ্টা হইলে তখন যত ঘণ্টা সময় ঘণ্টার কাঁটা সেই দাগের উপর এবং মিনিটের কাঁটা XII দাগের উপর থাকে। অতএব, 12টার সময় উভয় কাঁটাই XII দাগের উপর থাকিবে।

মনে কর, অপরাহ্ন 5 টার সময় ঘড়ি দেখা হইল। তখন মিনিটের কাঁটা XII দাগে এবং ঘণ্টার কাঁটা V দাগে আছে, সুতরাং মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার (5×5) বা 25 মিনিট-ঘর পিছনে আছে। ইহাই কাঁটা দুইটির **আপেক্ষিক অবস্থান** (Relative position)।

ডায়েলের সমগ্র পরিধিটি কৌণিক পরিমাণ হিসাবে 360° বলিয়া এক একটি মিনিট-ঘর ($360° \div 60$) বা 6° ডিগ্রির সমান। সুতরাং :15 মিনিট-ঘর 90° বা এক সমকোণের সমান।

106. নিম্নের **জ্ঞাতব্য বিষয়গুলি** স্মরণ রাখিলে ঘড়ি সম্বন্ধীয় প্রশ্নের সমাধান সহজ হইবে :—

(1) যখন ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে কোন ব্যবধান না থাকে, তখন তাহারা **সমাপতিত বা মিলিত** হইয়াছে বা উপর্যুপরি আছে (coincident) বলা হয়। তখন ইহাদিগকে **এক সরল রেখায়** অবস্থিত (in the same straight line) বলা যায়। এই সময় কাঁটা দুইটির মুখ একই দিকে থাকে।

(2) যখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে বা সম্মুখে আগাইয়া থাকে, তখন উহারা পরস্পর **লম্বভাবে থাকে বা সমকোণে অবস্থিত** (at right angles to each other) থাকে। 1 ঘণ্টার মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি দুইবার এক সমকোণে (90°) বা পরস্পর 60° বা অন্য কোন পরিমাণ কোণে নত থাকিবে।

(3) যখন ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে 30 মিনিট-ঘর ব্যবধান থাকে, তখন তাহারা **পরস্পর বিপরীতমুখী** (opposite to each other) থাকে।

[**দ্রষ্টব্য ঃ**—কাঁটা দুইটি পরস্পর বিপরীতমুখী থাকিলে উহারা এক সরল রেখায় থাকে। অতএব, কাঁটা দুইটি সমাপতিত বা পরস্পর বিপরীতমুখী থাকিলে উভয় ক্ষেত্রেই তাহারা এক সরল রেখায় অবস্থিত আছে বলা যাইবে। **1 ঘণ্টায় কাঁটা দুইটি দুইবার এক সরলরেখায় থাকে।**]

(4) ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে কোন নির্দ্দিষ্ট মিনিট-ঘর (5, 7 প্রভৃতি) ব্যবধান বলিলে দুই প্রকারে ঐরূপ হইতে পারে। মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার ঐ নির্দ্দিষ্ট মিনিট-ঘর পশ্চাতে বা সম্মুখে থাকিলে ঐরূপ হইবে।

[**দ্রষ্টব্য ঃ**—এখন বুঝা গেল যে, ঘড়ি সম্বন্ধীয় প্রশ্ন বৃত্তাকারে আপেক্ষিক বেগে ভ্রমণের প্রশ্নের মত সমাধান করিতে হইবে। কোন্ সময়ে কাঁটা দুইটির অবস্থান নির্দ্দেশমত হইবে এরূপ প্রশ্নগুলি সমাধানকালে মনে রাখিতে হইবে যেন বৃত্তাকারে দৌড় প্রতিযোগিতায় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার পশ্চাতে দৌড়াইতেছে, উহাকে ধরিতেছে এবং অতিক্রম করিয়া যাইতেছে। এই সব বিষয়ে সময় ও দূরত্বের অধ্যায়ে আলোচনা করা হইয়াছে। নিম্নের সমাধানগুলি দেখ।]

উদাহরণ 1. 3টা ও 4টার মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি কখন (ক) পরস্পর সমাপতিত হইবে এবং (খ) কখন পরস্পর বিপরীতমুখী থাকিবে ?

(ক) 3টার সময় মিনিটের কাঁটা 12টার দাগে এবং ঘণ্টার কাঁটা 3টার দাগে আছে, সুতরাং মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে আছে। কাঁটা দুইটি পরস্পর মিলিত হইতে হইলে মিনিটের কাঁটাকে ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা 15 মিনিট-ঘর অধিক যাইতে হইবে।

মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে

∴ " " 15 " " " $\frac{12}{11} \times 15$ বা $\frac{180}{11}$ মিনিটে

বা $16\frac{4}{11}$ মিনিটে।

∴ কাঁটা দুইটি 3টা $16\frac{4}{11}$ মিনিটের সময় পরস্পর মিলিত হইবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—3টার সময় উভয় কাঁটার মধ্যে ব্যবধান 15 মিনিট-ঘর, এবং উভয়ের আপেক্ষিক বেগ মিনিটে $(1-\frac{1}{12})$ বা $\frac{11}{12}$ মিনিট-ঘর ; স্থতরাং নির্ণেয় সময় 3টা বাজিয়া $(15\div\frac{11}{12})$ বা $16\frac{4}{11}$ মিনিট।]

(খ) 3টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে আছে। কাঁটা দুইটি পরস্পর বিপরীতমুখী হইতে হইলে প্রথমে মিনিটের কাঁটা পিছন হইতে আসিয়া ঘণ্টার কাঁটার সহিত মিলিত হইবে এবং তৎপরে উহাকে অতিক্রম করিয়া আরও 30 মিনিট-ঘর আগাইয়া যাইবে। স্থতরাং 3টার পর মিনিটের কাঁটাকে ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (15+30) বা 45 মিনিট-ঘর বেশী যাইতে হইবে।

এক্ষণে, মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে

∴ " " 45 " " " $\frac{12}{11}\times 45$ বা $49\frac{1}{11}$ মিনিটে

∴ 3টা $49\frac{1}{11}$ মিনিটে কাঁটা দুইটি বিপরীতমুখী থাকিবে।

উদাহরণ 2. 3টা ও 4টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি একই সরল রেখায় অবস্থিত থাকিবে? [ক. প্র. 1934]

ঘড়ির কাঁটা দুইটি মিলিত হইলে একবার এবং পরস্পর বিপরীতমুখী হইলে আর একবার উভয় কাঁটা একই সরল রেখায় থাকে।

[এইবার উপরের 'উদাহরণ 1'এর মত দুই প্রকার সমাধান করিয়া উত্তর করিতে হইবে।]

উত্তর :—3টা বাজিয়া $16\frac{4}{11}$ মিনিটে এবং পুনরায় 3টা $49\frac{1}{11}$ মিনিটে কাঁটা দুইটি এক সরল রেখায় থাকিবে।

উদাহরণ 3. 4টা ও 5টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি সমকোণে থাকিবে? [ক. প্র. 1935, 1945]

ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে 15 মিনিট-ঘর ব্যবধান থাকিলে উহারা সমকোণে থাকিবে। দুইবার এরূপ হইবে, একবার মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে থাকিয়া এবং আর একবার পিছন হইতে আগাইয়া ঘণ্টার কাঁটার সহিত মিলিবার পর আরও 15 মিনিট-ঘর সম্মুখে অগ্রসর হইয়া।

(1) 4টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 20 মিনিট-ঘর পিছনে আছে, সুতরাং উহা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (20 − 15) বা 5 মিনিট-ঘর বেশী গেলে উভয় কাঁটা সমকোণে থাকিবে।

মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে

∴ " " 5 " " " $\frac{12}{11} \times 5$ বা $5\frac{5}{11}$ মিনিটে

∴ 4টা $5\frac{5}{11}$ মিনিটের সময় কাঁটা দুইটি সমকোণে থাকিবে।

(2) আবার, 4টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 20 মিনিট-ঘর পিছনে আছে। উহা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা ঐ 20 মিনিট-ঘর অধিক গেলে ঘণ্টার কাঁটার সহিত মিলিত হইবে এবং তৎপরে আরও 15 মিনিট-ঘর বেশী গেলে, অর্থাৎ মোট ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (20 + 15) বা 35 মিনিট-ঘর বেশী গেলে আর একবার উহারা সমকোণে থাকিবে।

∴ $\frac{12}{11} \times 35$ বা $38\frac{2}{11}$ মিনিটে দ্বিতীয় বার উহারা সমকোণে থাকিবে।

∴ 4টা বাজিয়া $5\frac{5}{11}$ মিনিটে ও 4টা $38\frac{2}{11}$ মিনিটে কাঁটা দুইটি সমকোণে থাকিবে।

উদাহরণ 4. 5টা ও 6টার মধ্যে কখন ঘড়ির উভয় কাঁটার ব্যবধান 12 মিনিট-ঘর হয়?

(1) 5টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 25 মিনিট-ঘর পিছনে থাকে, সুতরাং উহা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (25 − 12) বা 13 মিনিট-ঘর বেশী গেলে ঘণ্টার কাঁটার পশ্চাতে 12 মিনিট-ঘর ব্যবধানে থাকিবে?

মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে।

∴ " " 13 " " " $\frac{12}{11} \times 13$ বা $14\frac{2}{11}$ মিনিটে।

(2) আবার, 5টার পর মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা 25 মিনিট-ঘর বেশী গেলে উভয়ে মিলিত হয় এবং পরে আরও 12 মিনিট-ঘর অর্থাৎ মোট (25 + 12) বা 37 মিনিট-ঘর বেশী গেলে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার সম্মুখে 12 মিনিট-ঘর ব্যবধানে থাকে।

∵ মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা 1 মিনিট-ঘর বেশী যায় $\frac{12}{11}$ মিনিটে,

∴ উহা 37 মিনিট-ঘর বেশী যায় $\frac{12}{11} \times 37$ বা $40\frac{4}{11}$ মিনিটে।

∴ নির্ণেয় সময় 5টা $14\frac{2}{11}$ মিনিট ও 5টা $40\frac{4}{11}$ মিনিট।

উদাহরণ 5. 4টা ও 5টার মধ্যে কোন্ সময়ে ঘড়ির কাঁটা দুইটি 5টার দাগ হইতে সমান দূরে থাকিবে ?

(1) কাঁটা দুইটি 4টা ও 5টার মধ্যে মিলিত হইলে উহারা 5টার দাগ হইতে একবার সমদূরবর্ত্তী থাকিবে ?

4টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 20 মিনিট-ঘর পিছনে ছিল ; সুতরাং মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা 20 মিনিট-ঘর বেশী গেলে উহারা 5টার দাগ হইতে সমদূরবর্ত্তী হইবে।

মিনিটের কাঁটা 1 মিনিট-ঘর বেশী যায় $\frac{12}{11}$ মিনিটে,

∴ নির্ণেয় সময় = 4টা বাজিয়া $\frac{12}{11} \times 20$ মিনিট বা 4টা $21\frac{9}{11}$ মিনিট।

(2) আবার দেখ, 5টার দাগ হইতে ঘণ্টার কাঁটা যত মিনিট-ঘর পিছনে থাকিবে, মিনিটের কাঁটা যদি ঐ দাগ হইতে তত মিনিট-ঘর আগাইয়া থাকে, তবে উভয় কাঁটা ঐ দাগ হইতে সমদূরবর্ত্তী হইবে। 4টার পর যে সময় ঐরূপ হইবে, তখন মিনিটের কাঁটার 6টার দাগে পৌঁছিতে যত মিনিট-ঘর বাকী আছে, ঘণ্টার কাঁটা তখন 4টার দাগ হইতে ঠিক তত মিনিট-ঘর গিয়াছে (চিত্র আঁকিয়া দেখ)। সুতরাং 4টার পর উভয় কাঁটা মিলিয়া মোট 30 মিনিট-ঘর (12টার দাগ হইতে 6টার দাগ) গিয়াছে। এখন 12 মিনিটে মিনিটের কাঁটা 12 মিনিট-ঘর ও ঘণ্টার কাঁটা 1 মিনিট-ঘর যায়, সুতরাং উভয়ে মিলিয়া 12 মিনিটে 13 মিনিট ঘর যায়।

উভয়ে একত্রে 13 মিনিট-ঘর গেলে মিনিটের কাঁটা যায় 12 মিনিট-ঘর

∴ " " 30 " " " " " $\frac{12}{13} \times 30$ মিনিট-ঘর

বা $27\frac{9}{13}$ মিনিট-ঘর।

অতএব, 4টার পর মিনিটের কাঁটা $27\frac{9}{13}$ মিনিট-ঘর গেলে অর্থাৎ 4টা $27\frac{9}{13}$ মিনিটে উভয় কাঁটা 5টার দাগ হইতে দ্বিতীয়বার সমদূরে থাকিবে।

107. ঘড়ির দ্রুতগতি ও মন্দগতি।

যদি প্রকৃত 4টার সময় কোন ঘড়িতে 4টা 3 মিনিট হইয়া থাকে, তবে ঘড়িটি 3 মিনিট ফাষ্ট বা দ্রুতগতি (too fast) বলা হয়। আর যদি 4টার সময় কোন ঘড়িতে 3টা 55 মিনিট সময় হইয়া থাকে, তবে উহা 5 মিনিট স্লো বা মন্দগতি (too slow) বলা হয়।

একবার প্রকৃত সময় দেখাইয়া যদি কোন ঘড়ি প্রকৃত সময় অপেক্ষা অধিক সময় দেখায় তবে উহা দ্রুত চলিতেছে (gaining) এবং যদি প্রকৃত সময় অপেক্ষা কম সময় দেখায় তবে উহা মন্দ চলিতেছে (losing) বুঝাইবে।

[**দ্রষ্টব্য** :—কোন ঘড়ি যদি দ্রুত বা মন্দ চলে, তবে উহা আবার কখনও প্রকৃত সময় দেখাইবে কি ? স্পষ্টই বুঝা যাইতেছে যে, যদি কোন ঘড়ি দ্রুত চলিয়া মোট **12 ঘণ্টা ফাষ্ট** বা মন্দ চলিয়া **মোট 12 ঘণ্টা স্লো হইয়া থাকে,** তবে উহাতে পুনরায় একবার **প্রকৃত সময় দেখাইবে।**]

উদাহরণ 1. একটি ঘড়ি রবিবার দুপুর 12টার সময় (at noon) $2\frac{1}{2}$ মিনিট স্লো ছিল এবং পরবর্তী শুক্রবার প্রাতে 7টা 12 মিনিটের সময় উহা $3\frac{1}{2}$ মিনিট ফাষ্ট দেখা গেল। ঘড়িটিতে কখন প্রকৃত সময় দেখা গিয়াছিল ?

রবিবার দুপুর 12টা হইতে শুক্রবার প্রাতে 7টা 12 মিনিট পর্যন্ত মোট সময় = 4 দিন 19 ঘণ্টা 12 মিনিট = 115 ঘণ্টা 12 মিনিট = $\frac{576}{5}$ ঘণ্টা।

ঘড়িটি $2\frac{1}{2}$ মিনিট স্লো আছে, উহা যখন দ্রুত চলিয়া ঐ $2\frac{1}{2}$ মিনিট লাভ করিবে তখন প্রকৃত সময় দেখাইবে।

এখানে ঘড়িটি $\frac{576}{5}$ ঘণ্টায় $2\frac{1}{2}$ মিনিট স্লো পূরণ করিয়া আরও $3\frac{1}{2}$ মিনিট ফাষ্ট হওয়ায় ঐ সময়ে মোট $(2\frac{1}{2}+3\frac{1}{2})$ বা 6 মিনিট ফাষ্ট গিয়াছে।

ঘড়িটি 6 মিনিট ফাষ্ট হয় $\frac{576}{5}$ ঘণ্টায়

$\therefore$ 1 ,, ,, $\frac{576}{5\times6}$,,

$\therefore$ $\frac{5}{2}$,, ,, $\frac{576\times5}{5\times6\times2}$ বা 48 ঘণ্টায়।

অতএব, রবিবার দুপুর 12টা হইতে 48 ঘণ্টা পরে অর্থাৎ মঙ্গলবার বেলা 12টায় ঘড়িটিতে প্রকৃত সময় দেখা গিয়াছিল।

উদাহরণ 2. রবিবার প্রাতে 9টার সময় দুইটি ঘড়ি ঠিক করিয়া দেওয়া হইল। প্রথমটি ঘণ্টায় 30 সেকেণ্ড দ্রুত এবং দ্বিতীয়টি ঘণ্টায় 20 সেকেণ্ড মন্দ চলে। (1) সোমবার যখন প্রথম ঘড়িতে রাত 9টা তখন প্রকৃত সময় কত? (2) প্রকৃত সময়ের কখন প্রথম ঘড়ি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা $\frac{1}{2}$ ঘণ্টা অধিক সময় দেখাইবে? এবং (3) তখন কোন্ ঘড়িতে কত সময় দেখা যাইবে?

(1) রবিবার সকাল 9টা হইতে সোমবার রাত 9টা পর্যন্ত মোট 36 ঘণ্টা সময়।

এক ঘণ্টায় প্রথম ঘড়ি 30 সেকেণ্ড বা $\frac{1}{2}$ মিনিট ফাষ্ট হয়,

স্থতরাং প্রথম ঘড়ির 1 ঘণ্টা $\frac{1}{2}$ মি = প্রকৃত ঘড়ির 1 ঘণ্টা

বা, „ „ $\frac{121}{120}$ ঘণ্টা = „ „ 1 „

∴ „ „ 1 ঘণ্টা = „ „ $\frac{120}{121}$ ঘণ্টা

∴ „ „ 36 ঘণ্টা = „ „ $\frac{120 \times 36}{121}$ ঘণ্টা বা

35 ঘণ্টা $42\frac{18}{121}$ মিনিট।

∴ প্রথম ঘড়িতে সোমবার যখন রাত 9টা তখন প্রকৃত সময় রাত 8টা $42\frac{18}{121}$ মিনিট।

[**দ্রষ্টব্য ঃ**—রবিবার সকাল 9টার পর 35 ঘণ্টা হইলে সোমবার রাত 8টা হয়।]

(2) এক ঘণ্টায় প্রথম ঘড়ি 30 সেকেণ্ড দ্রুত এবং দ্বিতীয় ঘড়ি 20 সেকেণ্ড মন্দ চলে, স্থতরাং প্রকৃত সময়ের 1 ঘণ্টায় প্রথমটি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা (30+20) বা 50 সেকেণ্ড বা $\frac{5}{6}$ মিনিট ফাষ্ট হয়।

এক্ষণে, প্রথম ঘড়ি $\frac{5}{6}$ মিনিট অধিক সময় দেখায় প্রকৃত 1 ঘণ্টায়,

∴ „ 1 মিনিট „ „ „ „ $\frac{6}{5}$ ঘণ্টায়,

∴ „ $\frac{1}{2}$ ঘ. বা 30 মি. „ „ $\frac{6}{5} \times 30$ বা 36 ঘণ্টায়।

অতএব, রবিবার সকাল 9টা হইতে প্রকৃত সময়ের 36 ঘণ্টা পরে অর্থাৎ সোমবার রাত 9টায় প্রথম ঘড়ি দ্বিতীয় ঘড়ি অপেক্ষা $\frac{1}{2}$ ঘণ্টা অধিক সময় দেখাইবে।

(3) 1 ঘণ্টায় দ্বিতীয় ঘড়ি 20 সেকেণ্ড বা $\frac{1}{3}$ মিনিট স্লো যায়,

∴ 36 ঘণ্টায় " " $\frac{1}{3}\times 36$ মিনিট বা 12 মিনিট স্লো যায়।

অতএব, সোমবার রাত 9টার সময় দ্বিতীয় ঘড়িতে 8টা 48 মিনিট সময় দেখা যাইবে। আর ঐ সময়ে প্রথম ঘড়ি দ্বিতীয়টি অপেক্ষা 30 মিনিট বেশী দেখায় বলিয়া তখন প্রথম ঘড়িতে (8টা 48 মি. + 30 মি.) বা 9টা 18 মিনিট সময় দেখা যাইবে।

উদাহরণ 3. সোমবার প্রাতে 8টার সময় একটি ঘড়ি 5 মিনিট ফাষ্ট এবং অপর একটি ঘড়ি 3 মিনিট স্লো ছিল। পরবর্তী বুধবার রাত 9টার সময় দেখা গেল প্রথম ঘড়ি 3 মিনিট স্লো এবং দ্বিতীয়টি 4 মিনিট ফাষ্ট হইয়াছে। (1) কোন্ দিন কোন্ সময় ঘড়ি দুইটি একই সময় দেখাইয়াছিল এবং (2) তখন ঘড়ি দুইটিতে সময় কত দেখা গিয়াছিল?

(1) সোমবার সকাল 8টা হইতে বুধবার রাত 9টা পর্য্যন্ত 2 দিন 12 ঘণ্টা বা 60 ঘণ্টা সময়।

অতএব, 60 ঘণ্টায় প্রথম ঘড়ি 5 মিনিট ফাষ্ট হইতে 3 মিনিট স্লো দাঁড়াইয়াছে, সুতরাং উহা মোট (5+3) বা 8 মিনিট স্লো হয় 60 ঘণ্টায়। অনুরূপে, দ্বিতীয় ঘড়ি 60 ঘণ্টায় মোট ফাষ্ট হয় (3 মি. + 4 মি.) বা 7 মিনিট।

অতএব, প্রকৃত 60 ঘণ্টায় প্রথম ঘড়ি অপেক্ষা দ্বিতীয়টি মোট (8+7) বা 15 মিনিট অধিক সময় দেখায়। কিন্তু সোমবার প্রাতে 9টার সময় প্রথম ঘড়ি অপেক্ষা দ্বিতীয় ঘড়ি (5+3) বা 8 মিনিট স্লো ছিল; সুতরাং দ্বিতীয় ঘড়ি প্রথমটি অপেক্ষা মোট এই 8 মিনিট বেশী গেলে উভয় ঘড়িতে একই সময় দেখাইবে।

এক্ষণে, দ্বিতীয় ঘড়ি 15 মিনিট অধিক যায় 60 ঘণ্টায়

∴ " " 8 " " " $\frac{60}{15}\times 8$ বা 32 ঘণ্টায়।

অতএব, সোমবার সকাল 8টা হইতে 32 ঘণ্টা পরে অর্থাৎ মঙ্গলবার অপরাহ্ন 4টার সময় উভয় ঘড়িতে একই সময় দেখা গিয়াছিল।

(2) প্রথম ঘড়ি 60 ঘণ্টায় মোট 8 মিনিট স্লো হয়।

∴ „ „ 32 „ „ $\frac{8}{60} \times 32$ বা $4\frac{4}{15}$ মিনিট স্লো হয়।

কিন্তু ঐ ঘড়ি সোমবার 8 টায় 5 মিনিট ফাষ্ট ছিল, সুতরাং 32 ঘণ্টা পরে অর্থাৎ মঙ্গলবার অপরাহ্ন 4টায় উহা $(5 - 4\frac{4}{15})$ বা $\frac{11}{15}$ মিনিট ফাষ্ট ছিল।

∴ মঙ্গলবার অপরাহ্ন 4টায় উভয় ঘড়িতে 4টা $\frac{11}{15}$ মিনিট বা 4টা 44 সেকেণ্ড সময় দেখা গিয়াছিল।

উদাহরণ 4. 1936 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী বেলা 1টায় একটি ঘড়ি ঠিক ছিল, কিন্তু তৎপরে প্রত্যহ 2 মিনিট ফাষ্ট হইতে থাকে। কোন্ দিন কোন্ সময়ে উহাতে আবার ঠিক সময় দেখা যাইবে? [বি. সি. এস. 1937]

1লা জানুয়ারী বেলা 1টায় ঐ ঘড়িতে ঠিক সময় দেখা যায় এবং তখন হইতে উহা প্রত্যহ 2 মিনিট ফাষ্ট যায়। নিয়ম এই যে, ফাষ্ট যাইতে যাইতে ঘড়িটি যখন মোট 12 ঘণ্টা ফাষ্ট হইবে তখন প্রকৃত সময়ের বেলা 1টার সময় ঐ ঘড়িতেও 1টা বাজিবে।

এক্ষণে, ঘড়িটি 2 মিনিট ফাষ্ট যায় 1 দিনে,

∴ „ 1 ঘণ্টা „ „ 30 দিনে,

∴ „ 12 „ „ „ 30×12 বা 360 দিনে।

অতএব, 1লা জানুয়ারীর 360 দিন পরে বেলা 1টায় উহাতে প্রকৃত সময় দেখা যাইবে। 1936 খৃষ্টাব্দ লিপ্ ইয়ার বলিয়া ঐ বৎসরে মোট $(365+1)$ বা 366 দিন হইবে। 1লা জানুয়ারী বাদে 360 দিন ধরিলে 361 দিনের দিন অর্থাৎ 1936 খৃষ্টাব্দে 26শে ডিসেম্বর বেলা 1টায় ঐ ঘড়িতে ঠিক সময় দেখা যাইবে।

ঘড়ি সম্বন্ধীয় বিবিধ সমাধান

উদাহরণ 1. এক সঙ্গে 10টা বাজিতে একটি ঘড়ির 36 সেকেণ্ড এবং আর একটি ঘড়ির 27 সেকেণ্ড সময় লাগিল। দ্বিতীয়টির সপ্তম আওয়াজের কত পূর্ব্বে বা পরে প্রথমটির ষষ্ঠ আওয়াজ হইবে।

10টা বাজিতে 10টি আওয়াজ হইবে, কিন্তু এই 10টি আওয়াজের মধ্যে সময়ের ব্যবধান থাকে (10 − 1) বা 9টি (প্রথম ও দ্বিতীয় শব্দের মধ্যে একটি ব্যবধান, তৃতীয় শব্দ হইতে 2টি ব্যবধান এই ভাবে ধরিয়া)। প্রথম ঘড়িতে 9টি সময়ের ব্যবধানে মোট সময় লাগে 36 সেকেণ্ড, সুতরাং উহাতে (36 সে. ÷ 9) বা 4 সেকেণ্ড অন্তর পরপর আওয়াজ হয়। অনুরূপে, দ্বিতীয় ঘড়িতে (27 সে. ÷ 9) বা 3 সেকেণ্ড অন্তর পরপর আওয়াজ হয়।

এক্ষণে, প্রথম ঘড়িতে ষষ্ঠ আওয়াজ হইতে সময়ের ব্যবধান থাকে 5টি ; সুতরাং সময় লাগে (5 × 4) বা 20 সেকেণ্ড।

আবার, দ্বিতীয় ঘড়িতে সপ্তম আওয়াজ হইতে সময়ের ব্যবধান থাকে 6টি বলিয়া সময় লাগে (6 × 3) বা 18 সেকেণ্ড।

∴ দ্বিতীয় ঘড়ির সপ্তম আওয়াজের (20 − 18) বা 2 সেকেণ্ড পরে প্রথমটির ষষ্ঠ আওয়াজ হইবে।

উদাহরণ 2. কোন ঘড়ির কাঁটা দুইটি প্রকৃত সময়ের 66 মিনিট অন্তর একত্রিত হয়। 24 ঘণ্টায় ঘড়িটি কত ফাষ্ট বা স্লো হইবে? [ক. প্র. 1908]

কাঁটা দুইটি একবার একত্রিত হইবার পর আবার যখন উভয়ের মধ্যে 60 মিনিট-ঘর ব্যবধান হইবে অর্থাৎ মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা 60 মিনিট-ঘর অধিক যাইবে, তখন উভয় কাঁটা পুনরায় একত্রিত হইবে।

উভয় কাঁটার মধ্যে 55 মিনিট-ঘর ব্যবধান হয় 60 মিনিটে,

∴ „ „ „ 60 „ „ „ $\frac{60 \times 60}{55}$ বা $65\frac{5}{11}$ মি.,

সুতরাং প্রকৃত সময়ের $65\frac{5}{11}$ মিনিট অন্তর ঘড়ির কাঁটা দুইটি একত্রিত হইয়া থাকে। এই ঘড়ির পক্ষে কিন্তু কাঁটা দুইটি 66 মিনিট অন্তর একত্রিত হইতেছে, সুতরাং উহা 66 মিনিটে $(66 - 65\frac{5}{11})$ বা $\frac{6}{11}$ মিনিট স্লো যায়।

এক্ষণে, ঘড়িটি 66 মিনিটে $\frac{6}{11}$ মিনিট স্লো হয়

∴ „ 60 „ $\frac{6 \times 60}{11 \times 66}$ „ „ „

∴ „ 24 ঘণ্টায় $\frac{6 \times 60 \times 24}{11 \times 66}$ মি. বা $11\frac{109}{121}$ মিনিট স্লো হয়।

অতএব, ঘড়িটি 24 ঘণ্টায় $11\frac{109}{121}$ মিনিট স্লো হইবে।

উদাহরণ 3. বেলা 3টা ও 4টার মধ্যে এক ব্যক্তি ঘড়ি দেখিবার সময় ভুলক্রমে ঘণ্টার কাঁটাকে মিনিটের কাঁটা মনে করিল এবং প্রকৃত সময় অপেক্ষা 55 মিনিট কম সময় দেখিল। তখন প্রকৃত সময় কত?

লোকটি ভুল করিয়া যে সময় দেখিল তাহা প্রকৃত সময় অপেক্ষা কম, সুতরাং বুঝা গেল যে, তখন ঘণ্টার কাঁটার পিছনে মিনিটের কাঁটা ছিল। আবার, তখন 55 মিনিট কম সময় দেখিল বলিয়া মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার (60 – 55) বা 5 মিনিট-ঘর পিছনে ছিল।

ঠিক 3টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে ছিল, কিন্তু এখন 5 মিনিট-ঘর পিছনে আছে। অতএব, 3টার পর মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা (15 – 5) বা 10 মিনিট-ঘর বেশী গিয়াছে।

এক্ষণে, মিনিটের কাঁটা 55 মিনিট-ঘর বেশী যায় 60 মিনিটে,

∴ „ „ 10 „ „ „ $\frac{60\times10}{55}$ বা $10\frac{10}{11}$ মিনিটে,

∴ তখন প্রকৃত সময় 3টা $10\frac{10}{11}$ মিনিট।

উদাহরণ 4. এক ব্যক্তি 4টা ও 5টার মধ্যে বাড়ী হইতে বাহির হইয়া 5টা ও 6টার মধ্যে ফিরিয়া আসিয়া দেখিলেন ঘড়ির কাঁটা দুইটি পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করিয়াছে। তিনি কখন বাহির হইয়াছিলেন? [ক. প্র. 1930]

প্রশ্ন অনুসারে বুঝা যায় যে, লোকটি বাহির হইবার সময়, ঘণ্টার কাঁটা 4টার ও 5টার দাগের মধ্যে এবং মিনিটের কাঁটা 5টা ও 6টার দাগের মধ্যে ছিল। ফিরিয়া আসিবার সময় ঘণ্টার কাঁটা আগাইয়া পূর্ব্বের মিনিটের কাঁটার স্থানে এবং মিনিটের কাঁটা ঘুরিয়া পূর্ব্বের ঘণ্টার কাঁটার স্থানে আসিয়াছে। অতএব, সে ব্যক্তি যতক্ষণ বাহিরে ছিলেন ততক্ষণে উভয় কাঁটা মিলিয়া মোট ডায়েলটি পূরা 1 বার অর্থাৎ মোট 60 মিনিট-ঘর গিয়াছে।

উভয় কাঁটা মিলিয়া মোট 13 মিনিট-ঘর গেলে ঘণ্টার কাঁটা যায় 1 মিনিট-ঘর।

$\therefore$ উভয় কাঁটা একত্রে 60 মিনিট-ঘর গেলে ঘণ্টার কাঁটা যায় $\frac{60}{13}$ বা $4\frac{8}{13}$ মিনিট-ঘর। সুতরাং লোকটি বাহির হইবার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার $4\frac{8}{13}$ মিনিট-ঘর আগাইয়াছিল।

এখন দেখিতে হইবে 4টা ও 5টার মধ্যে কখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার $4\frac{8}{13}$ মিনিট-ঘর আগাইয়া থাকে। 4টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 20 মিনিট-ঘর পিছনে ছিল, সুতরাং 4টার পর মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা মোট $(20+4\frac{8}{13})$ বা $24\frac{8}{13}$ মিনিট-ঘর বেশী গিয়াছে।

মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে

$\therefore$,, ,, $24\frac{8}{13}$ বা $\frac{320}{13}$,, ,, $\frac{12}{11}\times\frac{320}{13}$ বা $\frac{3840}{143}$

বা $26\frac{122}{143}$ মিনিটে।

অতএব, লোকটি 4টা $26\frac{122}{143}$ মিনিটের সময় বাহির হইয়াছিলেন।

উদাহরণ 5. কোন লেখক 5টা ও 6টার মধ্যে একটি প্রবন্ধ লিখিতে আরম্ভ করিলেন এবং 8টা ও 9টার মধ্যে উহা শেষ করিয়া দেখিলেন তাঁহার ঘড়ির কাঁটা দুইটি তখন পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করিয়াছে। (1) প্রবন্ধটি লিখিতে কত সময় লাগিয়াছে? (2) কখন তিনি উহা লিখিতে আরম্ভ করেন এবং (3) কখন উহা লেখা শেষ হয়?

প্রবন্ধ লিখিতে মোট যে সময় লাগিয়াছে ততক্ষণে ঘণ্টার কাঁটা মিনিটের কাঁটার প্রথম অবস্থানে গিয়াছে এবং মিনিটের কাঁটা ডায়েলটিকে পূরা 2 বার প্রদক্ষিণ করিবার পর ঘণ্টার কাঁটার প্রথম অবস্থানে আসিয়াছে। সুতরাং ঐ সময়ের মধ্যে কাঁটা দুইটি একত্রে মোট পূরা 3 বার ডায়েলটি প্রদক্ষিণ করিয়াছে।



3 বার পূরা প্রদক্ষিণ করিলে 60×3 বা 180 মিনিট-ঘর ঘোরা হয়।

ঘণ্টার কাঁটা 1 মিনিট-ঘর অতিক্রম করিলে মিনিটের কাঁটা 12 মিনিট-ঘর অতিক্রম করে।

উভয়ে একত্রে 13 মিনিট-ঘর যায় 12 মিনিট সময়ে

∴ „ „ 180 „ „ $\frac{12}{13} \times 180$ বা $166\frac{2}{13}$ মিনিটে।

অতএব, প্রবন্ধ লিখিতে মোট $166\frac{2}{13}$ মিনিট বা 2 ঘণ্টা $46\frac{2}{13}$ মিনিট সময় লাগিয়াছে।

(2) উভয় কাঁটা একত্রে 180 মিনিট-ঘর গেলে ঘণ্টার কাঁটা যায় $\frac{1}{13} \times 180$ বা $13\frac{11}{13}$ মিনিট-ঘর। সুতরাং প্রবন্ধ আরম্ভ করিবার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার $13\frac{11}{13}$ মিনিট-ঘর অগ্রবর্তী ছিল।

এখন দেখিতে হইবে 5টা ও 6টার মধ্যে কখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা $13\frac{11}{13}$ মিনিট-ঘর আগাইয়া থাকিবে। 5টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 25 মিনিট-ঘর পশ্চাতে ছিল, সুতরাং উহা ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা মোট $(25+13\frac{11}{13})$ বা $38\frac{11}{13}$ মিনিট-ঘর বেশী গিয়াছে।

মিনিটের কাঁটা 1 মিনিট-ঘর বেশী যায় $\frac{12}{11}$ মিনিটে,

∴ „ „ $38\frac{11}{13}$ বা $\frac{505}{13}$ „ „ $\frac{12}{11} \times \frac{505}{13}$ মিনিটে

বা $42\frac{54}{143}$ মিনিটে।

অতএব, 5টা $42\frac{54}{143}$ মিনিটের সময় প্রবন্ধ লিখিতে আরম্ভ করা হয়।

(3) প্রবন্ধ আরম্ভ করা হয় 5টা $42\frac{54}{143}$ মিনিটে এবং উহা লিখিতে মোট সময় লাগে 2 ঘণ্টা $46\frac{2}{13}$ মিনিট।

∴ প্রবন্ধ লেখা শেষ হয় 5টা $42\frac{54}{143}$ মিনিটের 2 ঘণ্টা $46\frac{2}{13}$ মিনিট পরে অর্থাৎ 8টা $28\frac{76}{143}$ মিনিটে।

উদাহরণ 6. 3টা ও 4টার মধ্যে কোন্ সময়ে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার ঠিক ততখানি আগে থাকিবে যতখানি 6 মিনিট পূর্ব্বে পিছনে ছিল ?

মিনিটের কাঁটা যে সময়ে 6 মিনিট-ঘর যায়, ঘণ্টার কাঁটা সেই সময়ে $\frac{6}{12}$ বা $\frac{1}{2}$ মিনিট-ঘর যায়। সুতরাং সেই নির্ণেয় সময়ে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার $\frac{1}{2}(6-\frac{1}{2})$ বা $\frac{11}{4}$ মিনিট-ঘর আগে থাকিবে।

3টার সময় মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার 15 মিনিট-ঘর পিছনে ছিল, সুতরাং মিনিটের কাঁটাকে ঘণ্টার কাঁটার $\frac{11}{4}$ মিনিট-ঘর আগে থাকিতে হইলে,

উহাকে ঘণ্টার কাঁটা অপেক্ষা $(15+\frac{11}{4})$ বা $\frac{71}{4}$ মিনিট-ঘর বেশী যাইতে হইবে।

মিনিটের কাঁটা 11 মিনিট-ঘর বেশী যায় 12 মিনিটে

∴ " " $\frac{71}{4}$ " " " $\frac{12\times71}{11\times4}$ বা $19\frac{4}{11}$ মিনিটে।

∴ নির্ণেয় সময় = 3টা $19\frac{4}{11}$ মিনিট।

প্রশ্নমালা 68

1. **মুখে মুখে উত্তর কর :—**

(1) 1টার পর প্রথম কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি মিলিত হইবে ?

(2) এক ঘণ্টায় ঘড়ির কাঁটা দুইটি কতবার পরস্পর সমকোণে থাকিতে পারে ?

(3) মিনিটের কাঁটা কতক্ষণ অন্তর ঘণ্টার কাঁটাকে অতিক্রম করে ?

(4) ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে 12° কোণ উৎপন্ন হইয়াছে ; উহাদের মধ্যে কত মিনিট-ঘর ব্যবধান আছে ?

(5) ঘড়ির কাঁটা দুইটির মধ্যে ব্যবধান 11 মিনিট-ঘর হইলে, উহাদের মধ্যবর্তী কোণটি কত ডিগ্রী ?

2. নিম্নলিখিত সময় দুইটির মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি কখন সমাপতিত হয় ?

(1) 4টা ও 5টা (2) 7টা ও 8টা [ক. প্র. 1953] (3) 1টা ও 2টা।

3. (1) 4টা ও 5টা এবং (2) 8টা ও 9টার মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি কখন পরস্পর বিপরীতমুখী থাকিবে ?

4. 4টা ও 5টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি এক সরলরেখায় থাকে ?

5. 5টা ও 6টার মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি কখন পরস্পর লম্বভাবে থাকিবে ? [ক. প্র. 1935, 1945]

6. 5টা ও 6টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি 10 মিনিট-ঘর ব্যবধানে থাকিবে ?

7. 2টা ও 3টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি (1) মিলিত, (2) পরস্পর বিপরীতমুখী, (3) সমকোণে অবস্থিত, এবং (4) 12 মিনিট-ঘর ব্যবধানে থাকিবে ?

8. 1টা ও 2টার মধ্যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি কখন পরস্পর সমকোণে থাকিবে ? [ক. প্র. 1948]

9. 7টা ও 8টার মধ্যে কখন মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটাকে অতিক্রম করিবে ?

10. 24 ঘণ্টায় ঘড়ির কাঁটা দুইটি পরস্পরকে কতবার অতিক্রম করিবে ? [পা. প্র. 1905]

11. মিনিটের কাঁটা ও ঘণ্টার কাঁটা 1 দিনে কতবার সমকোণে থাকে ?

12. 9টা ও 10টার মধ্যে কোন্ সময় ঘণ্টার কাঁটা মিনিটের কাঁটার $15\frac{9}{11}$ মিনিট-ঘর অগ্রবর্তী থাকিবে ?

13. 5টা ও 6টার মধ্যে কখন ঘড়ির কাঁটা দুইটি 6টার দাগ হইতে সমদূরে থাকিবে ?

14. দুইটি ঘড়িতে একত্রে 12টা বাজিতে আরম্ভ হইল। প্রথমটিতে 33 সেকেণ্ডে এবং দ্বিতীয়টিতে 22 সেকেণ্ডে 12টা বাজিল। দ্বিতীয়টির নবম আওয়াজ হইবার কতক্ষণ পরে বা অগ্রে প্রথমটির সপ্তম আওয়াজ হইবে ?

15. একটি ঘড়িকে বেলা 12টায় ঠিক করিয়া দেওয়া হইল। উহা একদিনে 48 সেকেণ্ড দ্রুত চলিলে পরদিন অপরাহ্ন 4টার সময় উহাতে কত সময় দেখা যাইবে ? ঐ ঘড়িতে পরদিন অপরাহ্নে 4টা বাজিলে তখন প্রকৃত সময় কত ?

16. দুইটি ঘড়িতে একত্রে 12টা বাজিল। তৎপরে প্রতি 12 ঘণ্টায় প্রথমটি 7 সেকেণ্ড দ্রুত এবং দ্বিতীয়টি 8 সেকেণ্ড মন্দ চলিতে লাগিল। (1) কত সময় পরে একটি ঘড়ি অন্যটি অপেক্ষা আধ ঘণ্টা ফাষ্ট হইবে ? (2) তখন কোন্ ঘড়িতে কত সময় হইবে ?

17. একটি ঘড়ি রবিবার বেলা 12টার সময় 10 মিনিট স্লো ছিল এবং পরবর্তী বৃহস্পতিবার ঐ সময়ে 10 মিনিট ফাষ্ট হইল। উহাতে পুনরায় কখন প্রকৃত সময় দেখা যাইবে ?

18. একটি ঘড়ি বেলা 12টায় 10 মিনিট ফাষ্ট ছিল এবং তখন হইতে ঘণ্টায় 2 মিনিট স্লো হইতে লাগিল। ঐ ঘড়িতে 4টা ও 5টার মধ্যে যখন কাঁটা দুইটি (1) সমকোণে অবস্থিত, (2) পরস্পর বিপরীতমুখী এবং (3) মিলিত হইবে, তখন প্রকৃত সময় কত ?

19. যখন প্রকৃত সময় 3টা ও 4টা তখন কোন ঘড়িতে যথাক্রমে 3টা বাজিতে 1 মিনিট এবং 4টা বাজিয়া $\frac{1}{2}$ মিনিট দেখা গেল। 4টা ও 5টার মধ্যে যখন উহার কাঁটা দুইটি মিলিত হইবে, তখন প্রকৃত সময় কত ?

20. বেলা 2টা ও 3টার মধ্যে এক ব্যক্তি ঘড়ি দেখিতে গিয়া ঘণ্টার কাঁটাকে মিনিটের কাঁটা মনে করিল এবং ইহাতে প্রকৃত সময় অপেক্ষা 57 মিনিট কম সময় দেখিল। তখন প্রকৃত সময় কত ? [পা. প্র. 1912]

21. কোন ঘড়ির কাঁটা দুইটি প্রকৃত সময়ের 64 মিনিট পর পর মিলিত হয়। 24 ঘণ্টায় ঘড়িটি কত ফাষ্ট বা স্লো যায় ? [ঢা. প্র. 1935]

22. কোন ঘড়ির কাঁটা দুইটি প্রকৃত সময়ের $66\frac{4}{11}$ মিনিট অন্তর একত্রিত হয়। 73 ঘণ্টায় উহা কত ফাষ্ট বা স্লো হইবে ?

23. 25শে এপ্রিল অপরাহ্ণ একই সময়ে দুইটি ঘড়িতে 2টা বাজিল। প্রতিদিন একটি ঘড়ি 7 সেকেণ্ড মন্দ এবং অপরটি 8 সেকেণ্ড দ্রুত চলে। কখন উহাদের সময়ের অন্তর আধ ঘণ্টা হইবে এবং তখন কোন্ ঘড়িতে কত সময় দেখা যাইবে ? [বো. প্র. 1893]

24. দুইটি ঘড়িকে একদিন বেলা 12টায় ঠিক করিয়া দেওয়ার পর 12 ঘণ্টায় একটি 5 সেকেণ্ড মন্দ এবং অপরটি 4 সেকেণ্ড দ্রুত চলিতে লাগিল। কোন্ সময় একটি ঘড়ি অন্যটি অপেক্ষা 5 মিনিট দ্রুত হইবে এবং কোন্ ঘড়িতে তখন কত সময় দেখাইবে ?

25. একটি ঘড়ি 24 ঘণ্টায় 4 মিনিট দ্রুত চলে এবং অন্য একটি ঘড়ি 36 ঘণ্টায় 11 মিনিট মন্দ চলে। একদিন বেলা 12টায় ঘড়ি দুইটি ঠিক ছিল। একটি ঘড়িতে যখন অন্যটি অপেক্ষা 15 মিনিট অধিক সময় দেখা যাইবে তখন প্রকৃত সময় কত? [সি. সা.]

26. দুইটি ঘড়িকে 15ই আগষ্ট প্রাতে 8টায় ঠিক করিয়া দেওয়া হয়, কিন্তু উহার পর প্রতি ঘণ্টায় একটি ঘড়ি 25 সেকেণ্ড ফাষ্ট এবং অপরটি 1 মিনিট স্লো হয়। কোন্ দিন কোন্ সময় একটি ঘড়ি অন্যটি অপেক্ষা 1 ঘণ্টা অধিক সময় দেখাইবে? [এ. প্র. 1918]

27. একটি ঘড়ি দ্বিপ্রহরে 12 মিনিট ফাষ্ট ছিল এবং ঘণ্টায় $2\frac{1}{2}$ মিনিট স্লো চলিতে লাগিল। ঐ ঘড়িতে 3টা ও 4টার মধ্যে কাঁটা দুইটি যখন সমকোণে থাকিবে তখন প্রকৃত সময় কত? [ক. প্র. 1936]

28. বেলা 12টার সময় একটি ঘড়ি 10 মিনিট ফাষ্ট ছিল এবং তৎপরে ঘণ্টায় 2 মিনিট করিয়া স্লো হইতেছিল। 2টা ও 3টার মধ্যে উহার কাঁটা দুইটি যখন সমকোণে অবস্থিত ছিল, তখন প্রকৃত সময় কত?

29. দুইটি ঘড়ি 1896 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী বেলা 12টার সময় ঠিক ছিল এবং পরে একটি ঘড়ি প্রতিদিন 1 মিনিট 54·6 সেকেণ্ড দ্রুত এবং অন্যটি প্রত্যহ 1 মিনিট 55·8 সেকেণ্ড মন্দ চলিতে লাগিল। কবে আবার দুইটি ঘড়িতে একই সময় দেখাইবে এবং কি সময় দেখাইবে? [মা. প্র. 1898]

30. দুইটি ঘড়ি গতকল্য বেলা 12টার সময় যথাক্রমে 11টা 55 মিনিট ও 12টা 2 মিনিট সময় দেখায়। গতকল্য রাত্রি 9টার সময় প্রথমটি এবং অদ্য প্রাতে 6টার সময় দ্বিতীয় ঘড়িটি প্রকৃত সময় দেখায়। কখন উভয় ঘড়ি একই সময় দেখাইয়াছিল এবং কি সময় দেখাইয়াছিল? [বো. প্র. 1891-92]

31. রবিবার প্রাতে 9টার সময় একটি ঘড়ি 5 মিনিট ফাষ্ট এবং অপর একটি ঘড়ি 4 মিনিট স্লো ছিল। পরবর্তী বুধবার বিকাল 5টায় প্রথম ঘড়িটি 1 মিনিট স্লো এবং দ্বিতীয়টি 5 মিনিট ফাষ্ট দেখা গেল। কবে কোন্ সময় ঘড়ি দুইটি একই সময় দেখাইয়াছিল এবং সে সময় কত?

32. এক ব্যক্তি 5টা ও 6টার মধ্যে সান্ধ্য-ভ্রমণে বাহির হইয়া 6টা ও 7টার মধ্যে ফিরিয়া আসিয়া দেখিলেন যে ঘড়ির কাঁটা দুইটি পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করিয়াছে। লোকটি কখন বাহির হইয়াছিলেন? [ক. প্র. 1944]

33. এক বক্তা 3টা ও 4টার মধ্যে বক্তৃতা আরম্ভ করিলেন এবং 4টা ও 5টার মধ্যে বক্তৃতা শেষ করিয়া দেখিলেন তাঁহার ঘড়ির কাঁটা দুইটি পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করিয়াছে। (1) কখন তিনি বক্তৃতা আরম্ভ করেন, (2) কখন উহা শেষ করেন এবং (3) কতক্ষণ বক্তৃতা করিয়াছিলেন?

34. 3টা ও 4টার মধ্যে আমি একবার ঘড়ি দেখিলাম। পুনরায় 8টা ও 9টার মধ্যে ঘড়ি দেখিবার সময় দেখিলাম কাঁটা দুইটি পরস্পর স্থান পরিবর্ত্তন করিয়াছে। আমি প্রথম কখন ঘড়ি দেখিয়াছিলাম।

35. এক ব্যক্তি 5টা ও 6টার মধ্যে গৃহ হইতে রওনা হইলেন এবং 7টা ও 8টার মধ্যে গন্তব্য স্থানে পৌছিয়া দেখিলেন ঘড়ির কাঁটা দুইটি পরস্পর স্থান বিনিময় করিয়াছে। (1) সে ব্যক্তি কখন বাহির হইয়াছিলেন, (2) কখন পৌছিয়াছিলেন এবং (3) যাইতে তাঁহার কত সময় লাগিয়াছিল?

36. 5টা ও 6টার মধ্যে কোন্ সময়ে মিনিটের কাঁটা ঘণ্টার কাঁটার ঠিক ততখানি আগে থাকিবে যতখানি 10 মিনিট পূর্ব্বে পিছনে ছিল?

দৌড় ও খেলা

108. দৌড়।

দৌড়, অশ্বারোহণ, নৌকাচালনা প্রভৃতির প্রতিযোগিতা হয়। অনেক সময় ইহাতে বাজি রাখা হয়। এই সম্বন্ধে নিম্নের বিষয়গুলি স্মরণ রাখিবে :—

(1) যে স্থান হইতে দৌড় আরম্ভ হয় তাহাকে **রওনা স্থল** (Starting Point) বলে। যেখানে গিয়া দৌড় শেষ হয় তাহাকে **লক্ষ্যস্থল** বা **চরম সীমা** (Goal বা Winning Post) বলে, এবং যে পথে দৌড় হয় তাহাকে **দৌড়পথ** (Race Course) বলে।

(2) যদি দুই বা ততোধিক প্রতিযোগী একসঙ্গে লক্ষ্যস্থলে পৌছায় তবে তাহাকে তুল্যপ্রায়তা (Dead heat) বলা হয়। এরূপ হইলে হার-জিত নির্ণয় করা যায় না।

(3) "1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 80 গজে হারায়" বলিলে বুঝিতে হইবে যে, যদি **ক** ও **খ** 1 মাইলের দৌড়ে একই সময়ে রওনাস্থল হইতে দৌড়িতে থাকে, তবে **ক** 1 মাইল বা 1760 গজ গিয়া লক্ষ্যস্থলে পৌছিলে, **খ** 80 গজ পশ্চাতে পড়িয়া থাকে অর্থাৎ **খ** ঐ সময়ে 1680 গজ যায়।

(4) "A can give B 10 yds. in 100 yds."—'A' B-কে 100 গজে 10 গজ দিতে পারে' বলিলে বুঝিতে হইবে যে, (ক) 100 গজের দৌড়ে A, B-কে 10 গজে হারাইতে পারে, অথবা (খ) 100 গজের দৌড়ে B রওনাস্থল হইতে 10 গজ অগ্রসর হইবার পর A রওনা হইলে উভয়ে একই সময়ে লক্ষ্যস্থলে পৌছায়।

(5) "1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 10 সেকেণ্ডে হারায়"—ইহার অর্থ এই যে, 1 মাইল যাইতে **ক**-এর যে সময় লাগে তাহা অপেক্ষা **খ**-এর 10 সেকেণ্ড বেশী সময় লাগে।

109. খেলা।

বিলিয়ার্ড প্রভৃতি কতিপয় বিদেশী খেলায় উপরের নিয়ম খাটে।

মনে কর, **ক** ও **খ** 200 বাজির খেলা (Game of 200 points) আরম্ভ করিলে এবং **ক** যে সময়ে 200 বাজি বা পয়েণ্ট পাইল (বা জিতিল) সেই সময়ে **খ** 170 বাজি বা পয়েণ্ট পাইল। এরূপক্ষেত্রে বলা হয় যে, "200 পয়েণ্টের খেলায় **ক**, **খ**-কে (200 − 170) বা 30 পয়েণ্ট দিতে পারে" ("A can give B 30 points in a game of 200 points")।

উদাহরণ 1. 110 গজের দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 10 গজে এবং **গ**-কে 15 গজে হারায়। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে ?

ক যে সময়ে 110 গজ যায়, সেই সময়ে **খ** (110 – 10) বা 100 গজ যায় এবং **গ** (110 – 15) বা 95 গজ যায়। সুতরাং **খ** যখন 100 গজ যায়, **গ** তখন 95 গজ যায়।

∴ 100 গজ দৌড়ে **খ, গ**-কে (100 – 95) বা 5 গজে হারায়,

∴ 110 গজ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে $\frac{5}{100} \times 110$ গজে বা $5\frac{1}{2}$ গজে হারাইবে।

উদাহরণ 2. 100 গজ দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 10 গজ এবং **গ**-কে 15 গজ দিতে পারে। 150 গজ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজ দিতে পারিবে?

[ক. প্র. 1891]

ক যখন 100 গজ যায়, **খ** তখন (100 – 10) বা 90 গজ এবং **গ** তখন (100 – 15) বা 85 গজ যায়।

∴ **খ** 90 গজ দৌড়ে **গ**-কে (90 – 85) বা 5 গজ দিতে পারে,

∴ **খ** 150 গজ " " $\frac{5}{90} \times 150$ বা $8\frac{1}{3}$ গজ দিতে পারে।

উদাহরণ 3. 200 গজ দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 20 গজে হারায় এবং 250 গজ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে 10 গজে হারায়। 500 গজ দৌড়ে **ক**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে?

ক যখন 200 গজ যায়, **খ** তখন (200 – 20) বা 180 গজ যায় এবং **খ** যখন 250 গজ যায়, **গ** তখন (250 – 10) বা 240 গজ যায়।

ক ও **গ**-এর মধ্যে সংযোগ পাওয়া যায় **খ**-এর মাধ্যমে।

এক্ষণে, **খ** 250 গজ গেলে **গ** যায় 240 গজ

∴ **খ** 180 গজ " " " $\frac{240}{250} \times 180$ গজ

অতএব, **ক** 200 গজ গেলে **গ** যায় $\frac{240 \times 180}{250}$ গজ,

∴ **ক** 500 গজ " " " $\frac{240 \times 180}{200 \times 250} \times 500$ গজ বা 432 গজ।

∴ **ক**, **খ**-কে (500 – 432) বা 68 গজে হারাইবে।

উদাহরণ 4. 1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে অর্দ্ধ মিনিটে এবং **গ**-কে 88 গজে হারায়। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে 20 সেকেণ্ডে হারায়। 1 মাইল দৌড়াইতে কাহার কত সময় লাগে? [ঢা. বো. 1935]

1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে $\frac{1}{2}$ মিনিট বা 30 সেকেণ্ডে হারায় এবং **খ** আবার ঐ দৌড়ে **গ**-কে 20 সেকেণ্ডে হারায়।

∴ ঐ দৌড়ে **ক**, **গ**-কে (30+20) বা 50 সেকেণ্ডে হারায়।

আবার বলা আছে, ঐ দৌড়ে **ক**, **গ**-কে 88 গজে হারায়,

∴ **গ** 88 গজ যায় 50 সেকেণ্ডে,

∴ **গ** 1 মাইল বা 1760 গজ যায় $\frac{50}{88}\times1760$ সে. বা 1000 সেকেণ্ডে বা 16 মিনিট 40 সেকেণ্ডে।

∴ **খ** 1 মাইল যায় (16 মিনিট 40 সেকেণ্ড − 20 সেকেণ্ড) বা 16 মি. 20 সেকেণ্ডে,

এবং **ক** 1 মাইল যায় (16 মি. 40 সে. − 50 সে.) বা 15 মিনিট 50 সেকেণ্ডে।

উদাহরণ 5. 1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 15 সেকেণ্ডে হারায়, কিন্তু ঐ দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 50 গজ আগাইয়া দিয়া 30 গজে হারায়। 1 মাইল যাইতে কাহার কত সময় লাগে ?

1 মাইলে **ক**, **খ**-কে 50 গজ আগাইয়া দিয়াও 30 গজে হারায়, সুতরাং **ক** যতক্ষণে 1 মাইল যায়, **খ** ততক্ষণে 1 মাইল অপেক্ষা (50+30) বা 80 গজ কম যায়। অতএব, 1 মাইল দৌড়ে **খ** 80 গজে হারে অথবা 15 সেকেণ্ডে হারে।

∴ **খ** 80 গজ যায় 15 সেকেণ্ডে,

∴ **খ** 1760 গজ যায় $\frac{15}{80}\times1760$ সেকেণ্ডে বা 5 মিনিট 30 সেকেণ্ডে,

∴ **ক** 1 মাইল যায় (5 মি. 30 সে. − 15 সে.) বা 5 মিনিট 15 সেকেণ্ডে।

উদাহরণ 6. 100 পয়েণ্টের বিলিয়ার্ড খেলায় **ক**, **খ**-কে 15 পয়েণ্ট এবং 80 পয়েণ্টের খেলায় **গ**-কে 5 পয়েণ্ট দিতে পারে। 150 পয়েণ্টের খেলায় **গ**, **খ**-কে কত দিতে পারে ?

ক 100 পয়েণ্ট পাইলে **খ** পায় (100 − 15) বা 85 পয়েণ্ট,

∴ **ক** 80 " " " $\frac{85}{100}\times80$ বা 68 পয়েণ্ট।

আবার, **ক** 80 পয়েন্ট পাইলে **গ** পায় (80 − 5) বা 75 পয়েন্ট,

∴ **গ** 75 পয়েন্ট পাইলে **খ** পায় 68 পয়েন্ট,

∴ **গ** 150 „ „ „ „ $\frac{68}{75}\times 150$ বা 136 পয়েন্ট,

∴ 150 পয়েন্টের খেলায় **গ**, **খ**-কে (150 − 136) বা 14 পয়েন্ট দিতে পারে।

প্রশ্নমালা 69

1. **ক** যে সময়ে 176 গজ যায় **খ** সে সময়ে 256 গজ যায়। এক মাইল দৌড়ে **খ**, **ক**-কে কত গজে হারাইবে ?

2. 440 গজ দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 20 গজে এবং **গ**-কে 40 গজে হারায়। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে ?

3. **খ** যে সময়ে দৌড়ায় 9 গজ, **ক** সেই সময়ে দৌড়ায় 8 গজ। উভয়ে একত্র দৌড়াইতে আরম্ভ করিল। **খ** যখন 252 গজ দৌড়াইল, তখন **ক** তাহার কত পিছনে ছিল ? [ক. প্র. 1913]

4. 220 গজ দৌড়াইতে **ক**-এর 10 সেকেণ্ড এবং **খ**-এর 11 সেকেণ্ড লাগে। ঐ দৌড়ে **ক**, **খ**-কে কত গজে পরাজিত করে ?

5. 100 গজ দৌড়ে রাম হরিকে 4 গজ এবং হরি যদুকে 2 গজ দিতে পারে। ঐ দৌড়ে রাম যদুকে কত গজে হারাইবে ?

6. 1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 32 গজে এবং **গ**-কে 48 গজে হারায় ; 1080 গজের দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে ?

7. 100 গজের দৌড়ে **খ** 10 গজ এবং **গ** 15 গজ দৌড়াইবার পর **ক** দৌড়াইতে আরম্ভ করিল এবং উহারা একসঙ্গে লক্ষ্যস্থলে পৌছিল। 150 গজ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে ? [ক. প্র. 1891]

8. 1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 290 গজ আগাইয়া দিয়া 80 গজে হারিয়া গেল। **ক** ও **খ** একত্রে রওনা হইলে কে জিতিবে এবং কত গজে জিতিবে ?

[ঢা. বো. 1940]

9. দুই মাইলের দৌড়ে **ক** জয়লাভ করে এবং **ক** এর 22 গজ পিছনে **খ** এবং **খ**-এর 106 গজ পিছনে **গ** থাকে। 3 মাইলের দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজে হারাইবে? [এ. প্র. 1901]

10. রহিম 4 মিনিট 33 সেকেণ্ডে এবং করিম 4 মিনিট 40 সেকেণ্ডে 1 মাইল দৌড়ায়। 1 মাইল দৌড়ে রহিম করিমকে কত গজ দিলে উভয়ে একসঙ্গে লক্ষ্যস্থলে পৌঁছিবে ?

11. 1 মাইল দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 30 গজে এবং **গ**-কে 50 গজে হারায়। **খ**, **গ**-কে ঐ দৌড়ে 2 সেকেণ্ডে হারায়। 1 মাইল দৌড়াইতে কাহার কত সময় লাগে ?

12. 1230 গজের দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 5 গজে এবং **গ**-কে 15 সেকেণ্ডে হারায়। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে 12 সেকেণ্ডে হারাইতে পারে। সমস্ত পথ দৌড়াইতে কাহার কত সময় লাগে ?

13. কোন দৌড় প্রতিযোগিতায় **ক**, **খ**-এর 40 গজ সম্মুখে থাকিয়া **খ**-এর 5 মিনিট পূর্ব্বে ঘণ্টায় 10 মাইল বেগে দৌড়াইতে আরম্ভ করিল। **খ** ঘণ্টায় 12 মাইল দৌড়াইয়া কতক্ষণে **ক**-কে ধরিতে পারিবে ? [ক. প্র. 1862]

14. 440 গজের দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 5 গজে, **খ** **গ**-কে 4 গজে এবং **ঘ** **গ**-কে 16 গজে পরাজিত করে। **ক** ও **ঘ** একত্র দৌড়াইলে কে কত গজে জিতিবে ? [ক. প্র. 1908]

15. 1000 গজের দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 6 গজ এবং **গ**-কে 15 গজ আগাইয়া দিল। **ক** যখন লক্ষ্যস্থলে পৌঁছিল তখন লক্ষ্যস্থল হইতে **খ** 4 গজ এবং **গ** 5 গজ পশ্চাতে ছিল। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে কত গজ দিলে উভয়ে একসঙ্গে লক্ষ্যস্থানে পৌঁছিবে ?

16. কোন দৌড়ে **ক**, **খ**-কে 44 গজে এবং **গ**-কে 83 গজে হারায়। ঐ দৌড়ে **খ**, **গ**-কে 40 গজে হারাইতে পারে। দৌড়ের দূরত্ব কত ? [ঢা. বো. 1939]

17. 440 গজের দৌড়ে **ক, খ**-কে 20 গজে এবং **গ**-কে 41 গজে হারায়। 1 মাইল দৌড়ে **খ, গ**-কে 12 সেকেণ্ডে হারাইতে পারে। প্রত্যেকে কত সময়ে 1 মাইল দৌড়ায় ?

18. এক মাইল দৌড়ে **ক, খ**-কে 20 গজ আগাইয়া দিয়া 40 গজে হারায়, কিন্তু ঐ দৌড়ে **খ, গ**-কে 60 গজ আগাইয়া দিয়া 120 গজে হারিয়া যায়। **ক** ও **গ**-এর মধ্যে কে অধিকতর দ্রুতগামী ?

19. কোন কৌশলের খেলায় 50 বাজিতে **ক, খ**-কে 10 বাজি এবং **খ, গ**-কে 10 বাজি দিতে পারে। উহাতে **ক, গ**-কে কত বাজি দিতে পারে ?
[ক. প্র. 1879]

20. বিলিয়ার্ড খেলায় পিণ্টু 70 পয়েণ্ট পাইলে নণ্টু 100 পয়েণ্ট পায়, এবং পিণ্টু যখন 60 পয়েণ্ট পায়, তখন ঝণ্টু 70 পয়েণ্ট পায়। 600 পয়েণ্টের খেলায় নণ্টু, ঝণ্টুকে কত পয়েণ্ট দিতে পারে ?

21. কোন কৌশলের খেলায় 38 বাজিতে **ক, খ**-কে 8 বাজি এবং 95 বাজিতে **ক, গ**-কে 10 বাজি দিতে পারে। **খ** ও **গ**এর মধ্যে কে ভাল খেলোয়াড় এবং সে অন্যকে 340 বাজিতে কত বাজি দিতে পারে ?

22. কোন খেলায় **ক** যে সময়ে 70 পয়েণ্ট পায় **খ** তখন 60 পয়েণ্ট পায়। যদি **খ** 10 পয়েণ্ট পাইলে **গ** 11 পয়েণ্ট পায় এবং **গ** ও **ঘ**-এর পয়েণ্টের অনুপাত 22 : 23 হয়, তবে 420 পয়েণ্টের খেলায় **ক, গ**-কে কত পয়েণ্টে হারাইবে ?

চতুর্থ অধ্যায়

110. পাটীগণিতে জ্যামিতি ও বীজগণিতের প্রয়োগ

উদাহরণ 1. সরল কর :—

$$\frac{18{\cdot}82\times18{\cdot}82-11{\cdot}18\times11{\cdot}18}{18{\cdot}82-11{\cdot}18}-\frac{7{\cdot}27\times7{\cdot}27\times7{\cdot}27+5{\cdot}73\times5{\cdot}73\times5{\cdot}73}{7{\cdot}27\times7{\cdot}27-7{\cdot}27\times5{\cdot}73+5{\cdot}73\times5{\cdot}73}.$$

$a=18{\cdot}82$, $b=11{\cdot}18$, $x=7{\cdot}27$, $y=5{\cdot}73$ ধরিয়া

প্রদত্ত রাশি $=\dfrac{a^2-b^2}{a-b}-\dfrac{x^3+y^3}{x^2-xy+y^2}$

$$=\frac{(a+b)(a-b)}{a-b}-\frac{(x+y)(x^2-xy+y^2)}{x^2-xy+y^2}$$

$$=(a+b)-(x+y)=(18{\cdot}82+11{\cdot}18)-(7{\cdot}27+5{\cdot}73)$$

$$=30-13=17.$$

উদাহরণ 2. আমার বর্ত্তমান বয়সের দ্বিগুণ হইতে, 6 বৎসর পূর্ব্বে আমার যে বয়স ছিল তাহার 3 গুণ বাদ দিলে আমার বর্ত্তমান বয়স পাওয়া যায়। আমার বর্ত্তমান বয়স কত? [এ. প্র. 1893]

মনে কর, আমার বর্ত্তমান বয়স x বৎসর, সুতরাং 6 বৎসর পূর্ব্বের বয়স $x-6$ বৎসর।

এক্ষণে, প্রদত্ত সর্ত্ত হইতে পাওয়া যায়—

$$2x-3(x-6)=x$$

বা, $2x-3x+18=x$

বা, $2x-3x-x=-18$

বা, $-2x=-18$, $\therefore x=9.$

$\therefore$ নির্ণেয় বর্ত্তমান বয়স $=9$ বৎসর।

উদাহরণ 3. রামের টাকার $\frac{3}{5}$ অংশ হরির টাকার $\frac{2}{3}$ অংশের সমান এবং উভয় টাকার অন্তর 312 হইলে কাহার কত টাকা আছে ?

মনে কর, রামের x টাকা আছে,

সুতরাং হরির টাকার $\frac{2}{3}$ = রামের টাকার $\frac{3}{5} = x \times \frac{3}{5} = \frac{3x}{5}$

$\therefore$ হরির টাকা $= \frac{3x}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{9x}{10}$

এক্ষণে, $x - \frac{9x}{10} = 312$, বা $\frac{x}{10} = 312$, $\therefore \; x = 3120.$

অতএব, নির্ণেয় রামের টাকা = 3120 টাকা ;

এবং হরির টাকা $= \frac{9x}{10} = \frac{9 \times 3120}{10}$ টা. = 2808 টাকা।

উদাহরণ 4. 7 খানি টেবিল ও 4 খানি চেয়ারের মূল্য 240 টাকা এবং 3 খানি টেবিল ও 5 খানি চেয়ারের মূল্য 185 টাকা হইলে 2 খানি টেবিল ও 3 খানি চেয়ারের মূল্য কত ?

মনে কর, 1 খানি টেবিলের মূল্য x টাকা এবং 1 খানি চেয়ারের মূল্য y টাকা। এক্ষণে প্রদত্ত সর্তদ্বয় হইতে পাই—

$7x + 4y = 240 \cdots 1)$, এবং $3x + 5y = 185 \cdots (2)$

$(1) \times 5$ এবং $(2) \times 4$ করিয়া পাই, $35x + 20y = 1200$

এবং $12x + 20y = 740$

(বিয়োগ) $23x \quad = 460$

$\therefore \; x = \frac{460}{23} = 20.$

(1)-এ x এর মান বসাইয়া পাই, $140 + 4y = 240$,

বা, $4y = 240 - 140 = 100$, $\quad \therefore \; y = \frac{100}{4} = 25$।

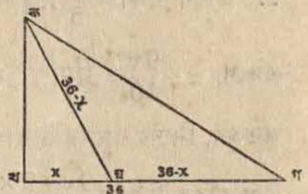
অতএব, একটি টেবিলের মূল্য 20 টাকা এবং 1টি চেয়ারের মূল্য 25 টাকা।

$\therefore$ 2টি টেবিল ও 3টি চেয়ারের মূল্য = 20 টা. × 2 + 25 টা. × 3

= 115 টাকা।

উদাহরণ 5. 12 গজ উচ্চ একটি বৃক্ষের মূলে একটি সর্পের গর্ত্ত ছিল। সর্পটি গর্ত্তের দিকে যাইবার সময় যখন গর্ত্ত হইতে 36 গজ দূরে তখন বৃক্ষ-চূড়াস্থিত একটি ময়ূর তাহাকে আক্রমণ করিতে ধাবিত হইল। সর্পটি যেস্থানে ময়ূর কর্ত্তৃক আক্রান্ত হইল তাহা সর্পটি প্রথম যেস্থানে দৃষ্ট হয় সেস্থান হইতে যতদূর, বৃক্ষচূড়া হইতেও ততদূর। গর্ত্ত হইতে কতদূরে সর্পটি ধৃত হইয়াছিল ?

চিত্রে **খক** বৃক্ষ, **ক** বিন্দুতে ময়ূর ও **খ** বিন্দুতে সর্পের গর্ত্ত আছে। সর্পটি প্রথম **গ** বিন্দুতে দৃষ্ট হইয়া **ঘ** বিন্দুতে ধৃত হইল। **কঘ** ও **গঘ** সমান। **খঘ** দূরত্ব নির্ণয় করিতে হইবে।



এখানে **কখ** = 12 গজ এবং **খগ** = 36 গজ।

মনে কর, **খঘ** = x গজ, সুতরাং **কঘ** = **গঘ** = $(36-x)$ গজ।

এক্ষণে, ∠**কখঘ** সমকোণ বলিয়া,

(**কখ**)^2 + (**খঘ**)^2 = (**কঘ**)^2,

বা, $12^2+x^2=(36-x)^2$,

বা, $12^2+x^2=36^2-72x+x^2$,

বা, $72x=36^2-12^2=(36+12)(36-12)=48\times24$,

$\therefore\ x=\frac{48\times24}{72}=16.$

∴ গর্ত্ত হইতে 16 গজ দূরে সর্পটি ধৃত হয়।

উদাহরণ 6. একটি বালক 2 টাকায় কতকগুলি লেবু কিনিল। সে যদি ঐ মূল্যে আরও 8টি লেবু পাইত তবে গড়ে প্রত্যেক লেবুর মূল্য 4 পাই কম পড়িত। সে কতগুলি লেবু কিনিয়াছিল ? [মা. প্র. 1893]

মনে কর, বালকটি x সংখ্যক লেবু কিনিয়াছিল।

সুতরাং গড়ে 1টি লেবুর ক্রয়মূল্য $=\frac{2}{x}$ টাকা।

যদি 2 টাকায় $(x+8)$টি লেবু কিনিত, তবে গড়ে 1টি লেবুর মূল্য হইত $\frac{2}{x+8}$ টাকা; 4পাই $=\frac{4}{192}$ টা. $=\frac{1}{48}$ টাকা।

সুতরাং প্রদত্ত সর্ত হইতে পাই, $\frac{2}{x}-\frac{2}{x+8}=\frac{1}{48}$,

বা, $\frac{2x+16-2x}{x(x+8)}=\frac{1}{48}$, বা $\frac{16}{x^2+8x}=\frac{1}{48}$,

বা, $x^2+8x-768=0$, বা $(x+32)(x-24)=0$,

$\therefore$ $x=-32$ ও 24

$\therefore$ নির্ণেয় লেবুর সংখ্যা $=24$.

[**দ্রষ্টব্য** ঃ—লেবুর সংখ্যা ঋণাত্মক হইতে পারে না বলিয়া x এর মান -32 এখানে গ্রাহ্য হইল না।]

উদাহরণ 7. একই সময়ে একটি ট্রেণ কলিকাতা হইতে মধুপুর অভিমুখে এবং অন্য একটি ট্রেণ মধুপুর হইতে কলিকাতা অভিমুখে রওনা হয়। উভয় ট্রেণের সাক্ষাৎ হইবার 1 ঘণ্টা ও 4 ঘণ্টা পরে ট্রেণ দুইটি যথাক্রমে মধুপুর ও কলিকাতা পৌছিল। প্রমাণ কর যে, একটি ট্রেণের গতিবেগ অন্য ট্রেণের গতিবেগের দ্বিগুণ। [ক. প্র. 1946]

মনে কর, প্রথম ও দ্বিতীয় ট্রেণের গতিবেগ যথাক্রমে ঘণ্টায় x ও y মাইল। অতএব, উভয় ট্রেণের সাক্ষাতের পর মধুপুরগামী ট্রেণ 1 ঘণ্টায় গিয়াছে x মাইল, এবং কলিকাতাগামী ট্রেণ 4 ঘণ্টায় গিয়াছে $4y$ মাইল। সুতরাং যখন উভয়ের সাক্ষাৎ হয় তখন সমকালে প্রথম ট্রেণ $4y$ মাইল এবং দ্বিতীয় ট্রেণ x মাইল গিয়াছিল। প্রথম ট্রেণ ঘণ্টায় x মাইল বেগে $4y$ মাইল যায় $\frac{4y}{x}$ ঘণ্টায় এবং দ্বিতীয় ট্রেণ ঘণ্টায় y মাইল বেগে x মাইল যায় $\frac{x}{y}$ ঘণ্টায়।

$\therefore$ $\frac{4y}{x}=\frac{x}{y}$, বা $x^2=4y^2$, $\therefore$ $x=2y$.

$\therefore$ প্রথম ট্রেণের গতিবেগ দ্বিতীয় ট্রেণের গতিবেগের দ্বিগুণ।

কতিপয় বিবিধ প্রশ্নের সমাধান

উদাহরণ 1. চাউলের মণ 20 টাকা হইলে কোন গৃহস্থের মোট 450 টা. সংসার খরচ হয় এবং চাউলের মণ 15 টাকা হইলে মোট 375 টাকা খরচ হয়। ঐ গৃহস্থের চাউলের খরচ ছাড়া অন্যান্য খরচ কত হয়? [প. ব. বো. 1954]

1 মণ চাউলের মূল্য (20 টা. − 15 টা.) বা 5 টাকা কমিলে মোট খরচ কমে (450 টা. − 375 টা.) বা 75 টাকা।

∴ ঐ গৃহস্থের মোট চাউল লাগে $(75 \div 5)$ মণ বা 15 মণ।

এক্ষণে, প্রথম পক্ষে 20 টাকা দরে 15 মণ চাউলের মূল্য = 20 টা. × 15 = 300 টাকা।

∴ নির্ণেয় অন্যান্য খরচ = 450 টা − 300 টা. = 150 টাকা।

উদাহরণ 2. এক ব্যক্তি তাহার টাকার এক-তৃতীয়াংশ ও 100 টাকা প্রথম পুত্রকে, অবশিষ্টের অর্দ্ধেক ও 120 টাকা দ্বিতীয় পুত্রকে এবং তৎপরে অবশিষ্টের এক-চতুর্থাংশ ও 200 টাকা তৃতীয় পুত্রকে দিয়া দেখিল যে তাহার আর 40 টাকা আছে। তাহার মোট কত টাকা ছিল?

[এরূপ প্রশ্ন শেষ দিক হইতে সমাধান করিতে হয়]

দ্বিতীয় পুত্রকে দিয়া যাহা অবশিষ্ট রহিল তাহার কেবল $\frac{1}{4}$ অংশ তৃতীয় পুত্রকে দিলে অবশিষ্ট থাকে (200 + 40) বা 240 টাকা; সুতরাং দ্বিতীয় পুত্রকে দিয়া যে অবশিষ্ট ছিল তাহার $1-\frac{1}{4}$) বা $\frac{3}{4}$ অংশ = 240 টাকা।

∴ ঐ অবশিষ্ট = $\frac{240 \times 4}{3}$ টা. = 320 টাকা।

আবার, প্রথম পুত্রকে দিয়া যাহা অবশিষ্ট থাকে তাহার কেবল $\frac{1}{2}$ অংশ দ্বিতীয় পুত্রকে দিলে অবশিষ্ট থাকিত (320 + 120) বা 440 টাকা;

সুতরাং প্রথম পুত্রকে দিবার পর অবশিষ্ট ছিল (440 × 2) বা 880 টাকা।

এক্ষণে, প্রথম পুত্রকে যদি সমস্ত টাকার কেবল $\frac{1}{3}$ অংশ দিত, তবে অবশিষ্ট থাকিত (880 + 100) বা 980 টাকা।

সুতরাং সমস্ত টাকার $(1-\frac{1}{3})$ বা $\frac{2}{3}$ অংশ = 980 টাকা,

∴ নির্ণেয় মোট টাকা = $\frac{980 \times 3}{2}$ টা. = 1470 টাকা।

উদাহরণ 3. কিছু বস্ত্র ও 216 টাকা বেতনে এক বৎসরের জন্য একটি ভৃত্য নিযুক্ত করা হইল, কিন্তু 10 মাস কাজ করিয়া সে ঐ বস্ত্র ও 176 টাকা লইয়া চলিয়া গেল। ঐ বস্ত্রের মূল্য কত?

12 মাসের মোট পাওনা = বস্ত্রের মূল্য + 216 টাকা
এবং 10 ,, ,, ,, = বস্ত্রের মূল্য + 176 টাকা

∴ 2 মাসের মোট পাওনা = 40 টাকা (বিয়োগ করিয়া)
∴ 12 মাসের মোট পাওনা = 240 টাকা
∴ বস্ত্রের মূল্য + 216 টাকা = 240 টাকা
∴ নির্ণেয় বস্ত্রের মূল্য = 240 টা. − 216 টা. = 24 টাকা।

উদাহরণ 4. কোন প্রতারক ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের 19% বাড়াইয়া মালের মূল্য ধার্য্য করিল এবং বিক্রয়কালে এমন তুলাদণ্ড ব্যবহার করিল যাহার এক ধারে যত মাল রাখা হয় অপর ধারে তদপেক্ষা $\frac{1}{17}$ অংশ বেশী ওজন (বাটখারা) না দিলে তুলাদণ্ডটিতে ওজনের সমতা হয় না। ইহাতে তাহার শতকরা কত লাভ হইল?

মনে কর, তাহার 17 সের মালের খরিদ মূল্য 100 টাকা,
সুতরাং সে 19% বাড়াইয়া উহার মূল্য ধার্য্য করিল 119 টাকা।

আবার, তুলাদণ্ডটি এরূপ যে উহাতে মালের প্রকৃত ওজন অপেক্ষা $\frac{1}{17}$ অংশ বেশী ওজন দেখা যাইবে।

অতএব, 17 সেরের ওজন $(17+17\times\frac{1}{17})$ বা 18 সের হইবে।

এক্ষণে, 17 সেরের বিক্রয় মূল্য = 119 টাকা
∴ 18 ,, ,, ,, $=\frac{119}{17}\times 18$ টা. = 126 টাকা

সুতরাং যে দ্রব্যের ক্রয়মূল্য 100 টাকা, তাহার বিক্রয়মূল্য হইল 126 টাকা
∴ তাহার 26% লাভ হইল।

উদাহরণ 5. কোন মাঠের ঘাস প্রত্যহ সমপরিমাণে বর্দ্ধিত হয়। যদি ঐ মাঠের ঘাস 21টা গরু 5 দিনে খায় এবং 24টা গরু 4 দিনে খায়, তবে (ক) 1টা গরু 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস কত দিনে খাইবে এবং (খ) 1টা গরু মূল ঘাস কত দিনে খাইতে পারিবে ?

(ক) মূল ঘাস+5 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=21টা গরুর 5 দিনের খাদ্য,

∴ মূল ঘাস+5 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর (21×5)

বা 105 দিনের খাদ্য······(1)

আবার, মূল ঘাস+4 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর (24×4) বা

96 দিনের খাদ্য······(2)

(1) হইতে (2) বিয়োগ করিয়া পাই, 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর (105−96) বা 9 দিনের খাদ্য।

∴ 1টা গরু 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস 9 দিনে খাইবে।

(খ) মূল ঘাস+5 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর 105 দিনের খাদ্য

∴ মূল ঘাস+1টা গরুর (9×5) বা 45 দিনের খাদ্য

=1টা গরুর 105 দিনের খাদ্য,

∴ মূল ঘাস=1টা গরুর (105−45) বা 60 দিনের খাদ্য।

উদাহরণ 6. একটি মাঠের ঘাস প্রতিদিন সমহারে বৃদ্ধি পায়। ঐ মাঠের ঘাস 30টি গরু 160 দিনে এবং 36টি গরু 120 দিনে খাইতে পারে। (ক) কয়টি গরু 90 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইবে ? [গৌ. প্র. 1952] এবং (খ) 52টা গরু ঐ মাঠের ঘাস কতদিনে খাইবে ?

(ক) মূল ঘাস+160 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর (30×160) বা

4800 দিনের খাদ্য···(1)

এবং মূল ঘাস+120 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস=1টা গরুর (36×120) বা

4320 দিনের খাদ্য···(2)

এক্ষণে, (1) হইতে (2) বিয়োগ করিয়া পাই

40 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর (4800 − 4320) বা 480 দিনের খাদ্য,

∴ 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর $\frac{480}{40}$ বা 12 দিনের খাদ্য,

∴ 90 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর (12 × 90) বা 1080 দিনের খাদ্য।

আবার, মূল ঘাস + 160 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর 4800 দিনের খাদ্য

∴ মূল ঘাস + 1টা গরুর (160 × 12) বা 1920 দিনের খাদ্য
= 1টা গরুর 4800 দিনের খাদ্য

∴ মূল ঘাস = 1টা গরুর (4800 − 1920) বা 2880 দিনের খাদ্য।

অতএব, মূল ঘাস + 90 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর (2880 + 1080)
বা 3960 দিনের খাদ্য

∴ মূল ঘাস + 90 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = $\frac{3960}{90}$ বা 44টি গরুর 90 দিনের খাদ্য।

∴ 90 দিনে ঐ মাঠের ঘাস 44টি গরুতে খাইবে।

(খ) মনে কর, 52টি গরু x দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইবে। সুতরাং মূল ঘাস + x দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 52টি গরুর x দিনের খাদ্য।

∵ 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর 12 দিনের খাদ্য

∴ x দিনের বর্দ্ধিত ঘাস = 1টা গরুর $12x$ দিনের খাদ্য।

আবার, মূল ঘাস = 1টা গরুর 2880 দিনের খাদ্য;

এক্ষণে, মূল ঘাস + x দিনের বর্দ্ধিত ঘাস

= 1টা গরুর ($12x + 2880$) দিনের খাদ্য

= 52টা গরুর $\frac{12x+2880}{52}$ দিনের খাদ্য।

$$\therefore \quad x = \frac{12x+2880}{52}, \text{ বা } 52x = 12x + 2880,$$

বা, $40x = 2880 \quad \therefore \quad x = \frac{2880}{40} = 72.$

∴ নির্ণেয় দিনসংখ্যা = 72.

বিবিধ প্রশ্নমালা 70

1. কোন্ আবৃত্ত দশমিককে $\frac{2\frac{3}{5}}{4\frac{1}{2}}$ দ্বারা গুণ করিলে গুণফল 2 হইবে ?

2. একটি ঘড়িতে 6টা বাজিতে 6 সেকেণ্ড লাগে। 12টা বাজিতে ঐ ঘড়ির কত সেকেণ্ড লাগিবে ? [সি. সা.]

3. এক গ্রামে যত লোকের বাস তন্মধ্যে $\cdot 5$ ব্রাহ্মণ, $\frac{1}{16}$ শূদ্র, $\cdot\dot{2}\dot{7}$ কায়স্থ এবং বাকি 58 জন মুসলমান। ঐ গ্রামের লোকসংখ্যা কত ? [ন. 1930]

4. সরল কর : $\frac{13\cdot 5 \times 13\cdot 5 - 7\cdot 25 \times 7\cdot 25}{10\cdot 4 \times 10\cdot 4 - 10\cdot 35 \times 10\cdot 35}$.

5. প্রমাণ কর যে তিনটি ক্রমিক পূর্ণ সংখ্যার গুণফল 6 দ্বারা বিভাজ্য।

6. এক মজুরকে এই সর্ত্তে নিযুক্ত করা হইল যে, কাজে উপস্থিত থাকিলে সে প্রত্যহ 1 টাকা মজুরী পাইবে, কিন্তু কামাই করিলে প্রতিদিন 12 আনা জরিমানা দিবে। 356 দিন পরে সে 118 টাকা পাইল। সে কত দিন কাজ করিয়াছিল ? [প. প্র. 1876]

7. $q9$-কে $4q$ দ্বারা গুণ করায় $1q18$ গুণফল হইল। q কত ?

[সি. সা.]

8. যে টাকায় **ক**-কে $61\frac{1}{4}$ দিনের ও **খ**-কে $81\frac{2}{3}$ দিনের বেতন দেওয়া যায় তাহাতে উভয়ের কত দিনের বেতন দেওয়া যাইবে ?

9. $2\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{6} \times 4\frac{*}{11} \times 5\frac{3}{8} = 204\frac{1}{4}$; লুপ্ত লবটি কত ?

10. 29 অপেক্ষা বৃহত্তর দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 29 ও ল. সা. গু. 4147 ; সংখ্যা দুইটি কত ?

11. একটি দীর্ঘ ভাগের ভাজ্য 529565 এবং ভাগশেষগুলি ক্রমান্বয়ে 246, 222 ও 542 ; ভাজক ও ভাগফল নির্ণয় কর।

12. এক মজুরকে $\cdot 41\dot{6} \times 84$ দিনের জন্য এই সর্তে নিযুক্ত করা হইল যে, সে কাজ করিলে দৈনিক 2 আনা 6 পাই হিসাবে মজুরি পাইবে এবং কাজে অনুপস্থিত হইলে দৈনিক 1 আনা 6 পাই করিয়া জরিমানা হইবে। ঐ সময়ের শেষে সে 3 টাকা 7 আনা 6 পাই পাইল। সে কতদিন অনুপস্থিত ছিল ?

[ক. প্র. 1938]

13. এক ব্যক্তি 18 টাকা 12 আনা মণ দরের চিনির সহিত 15 টাকা মণ দরের দ্বিগুণ পরিমাণ চিনি মিশ্রিত করিল এবং মিশ্রিত চিনি 16 টাকা 8 আনা মণ দরে বিক্রয় করিয়া 12 টাকা লাভ করিল। সে প্রত্যেক প্রকারের কত মণ চিনি মিশাইয়াছিল ?

14. একদল সৈন্যের $3\frac{1}{3}\%$ প্রথম যুদ্ধে, অবশিষ্টের $17\frac{1}{2}\%$ দ্বিতীয় যুদ্ধে এবং তারপর অবশিষ্টের $0\cdot\dot{2}\dot{7}$ অংশ তৃতীয় যুদ্ধে নিহত হওয়ায় ঐ দলে মাত্র 1740 জন সৈন্য রহিল। প্রথমে ঐ দলে কত সৈন্য ছিল ? [ক. প্র. 1936]

15. 2 হন্দর 2 কোয়ার্টারের $\cdot 16 + 2\cdot 6$ হন্দরের $0\cdot 1\dot{6}$-কে 1 টনের দশমিকে প্রকাশ কর।

16. যদি প্রতিদিন 8 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া এক ব্যক্তি 45 দিনে 480 মাইল চলিতে পারে, তবে প্রতিদিন 10 ঘণ্টা বিশ্রাম করিয়া পূর্ব্বগতির $1\frac{1}{3}$ গুণ গতিতে চলিলে কতদিনে 560 মাইল চলিতে পারিবে ?

17. পিতার বয়স 44 বৎসর ও পুত্রের বয়স 8 বৎসর। কত বৎসর পরে পিতার বয়স পুত্রের বয়সের 3 গুণ হইবে ?

18. তিন অঙ্ক-বিশিষ্ট দুইটি সংখ্যার গ. সা. গু. 31 এবং ল. সা. গু. 2387 ; সংখ্যা দুইটি নির্ণয় কর।

19. একটি বালককে তাহার বয়স জিজ্ঞাসা করায় সে বলিল, "আমার 10 বৎসর আগের বয়সের 7 গুণ আমার 10 বৎসর পরের বয়সের দ্বিগুণের সমান।" বালকটির বয়স কত ?

20. প্রমাণ কর যে, দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. ও গ. সা. গু.-র গুণফল সংখ্যা দুইটির গুণফলের সমান। দুইটি সংখ্যার ল. সা. গু. 244188 এবং গ. সা. গু. 84 ; একটি সংখ্যা 1428 হইলে অন্যটি কত ? [এ. প্র. 1915]

21. 4 অঙ্কের কোন্ বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সংখ্যা পূর্ণ বর্গ ?

22. **ক, খ** ও **গ**-কে 523 টাকা 12 আনা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **খ** যত পায় **ক** তাহার $\frac{1}{3}$ পায় এবং **ক** ও **খ** একত্রে যত পায়, **গ** তার $\frac{1}{2}$ পায়। [ঢা. প্র. 1926]

23. সিকি ও আধুলিতে মোট 40 টাকা 8 আনা ছিল। যদি মুদ্রা-সংখ্যা 100 হয়, তবে কোন্ মুদ্রা কয়টি ছিল ?

24. একটি ঘর $21\frac{1}{3}$ ফুট দীর্ঘ ও $15\frac{3}{4}$ ফুট প্রশস্ত। ইহার জানালা ও দরজার মোট ক্ষেত্রফল 65 বর্গফুট। 25 ইঞ্চি চওড়া ও 12 গজ দীর্ঘ প্রতি খণ্ড কাগজের মূল্য 1 টাকা 14 আনা হওয়ায় ইহার দেওয়াল মুড়িতে 24 টাকা 5 আনা 6 পাই খরচ হইল। ঘরটির উচ্চতা কত ? [বো. প্র. 1926]

25. 8 জন পুরুষ, 6 জন স্ত্রীলোক ও 10 জন বালকের মধ্যে 138 টাকা এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন প্রত্যেক পুরুষ প্রত্যেক স্ত্রীলোকের $1\frac{1}{2}$ গুণ পায় এবং প্রত্যেক স্ত্রীলোক প্রত্যেক বালকের 2 গুণ পায়।

26. এক ব্যক্তি 100 মণ চাউল কিনিল। উহা হইতে 12 টাকা 8 আনা মণ দরে 60 মণ বিক্রয় করিয়া তাহার যত ক্ষতি হইল, অবশিষ্ট চাউল 15 টাকা মণ দরে বিক্রয় করিয়া তত লাভ হইল। প্রতি মণ চালের ক্রয়মূল্য কত ?

27. একটি আয়তক্ষেত্রের বাহুগুলির অনুপাত 5 : 3 এবং উহার ক্ষেত্রফল 2160 বর্গগজ। উহার পরিসীমা কত ?

28. একটি স্কুলে শিক্ষকের সংখ্যা, ছাত্র ও শিক্ষকের মোট সংখ্যার $\frac{1}{24}$; 40 জন নূতন ছাত্র ভর্তি হওয়ায় শিক্ষকের সংখ্যা, ছাত্র ও শিক্ষকের মোট সংখ্যার $\frac{3}{80}$ হইল। ঐ স্কুলে শিক্ষকের সংখ্যা কত ? [ছাত্র. 1931]

29. 101 টাকা 300 জন বালক-বালিকাকে এরূপে ভাগ করিয়া দেওয়া হইল যে প্রত্যেক বালক 4 আনা এবং প্রত্যেক বালিকা 8 আনা করিয়া পাইল। কতজন বালক ছিল ?

30. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য প্রস্থের দ্বিগুণ। যদি ক্ষেত্রটির খাজনা প্রতি একর 3 পাউণ্ড 7 শিলিং 6 পেন্স হিসাবে 151 পাউণ্ড 17 শিলিং 6 পেন্স হয়, তবে উহার চারিদিকে বেড়া দিতে প্রতি গজ $4\frac{3}{4}$ পেন্স হিসাবে কত ব্যয় হইবে

31. এক ব্যক্তির আয় 150 পাউণ্ড কমিয়া গেল ; কিন্তু আয়কর প্রতি পাউণ্ডে 6 পেন্স হইতে 7 পেন্স বর্দ্ধিত হওয়ায় তাহাকে পূর্ব্বের মত আয়কর দিতে হইল। এখন তাহার আয় কত ?

32. একটি চৌবাচ্চা **ক** নলদ্বারা 60 মিনিটে এবং **খ** নলদ্বারা 90 মিনিটে পূর্ণ হয়। নল দুইটি একত্রে খুলিয়া দিয়া 16 মিনিট পরে **খ** নলটি বন্ধ করা হইল। **ক** নল দ্বারা আর কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে ?

[পা. প্র. 1946]

33. একটি জামা ও 192 টাকা নগদ দিবার চুক্তিতে একটি ভৃত্যকে এক বৎসরের জন্য নিযুক্ত করা হইল। সে 8 মাস কাজ করিয়া জামাটি ও 125 টাকা নগদ লইয়া চলিয়া গেল। জামাটির মূল্য কত ?

34. তিনটি সংখ্যার প্রথম ও দ্বিতীয়ের গুণফল 3, প্রথম ও তৃতীয়ের গুণফল $4\frac{3}{8}$ এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয়ের গুণফল $8\frac{2}{5}$; সংখ্যা তিনটি কত ?

[সি. সা.]

35. 250 জন লোক প্রত্যহ 9 ঘণ্টা খাটিয়া 11 দিনে একটি দেড় মাইল দীর্ঘ বাঁধের 528 গজ মাত্র নির্ম্মাণ করে। যদি বাঁধটি আর 33 দিনের মধ্যে সম্পন্ন করিতে হয় এবং যদি প্রত্যেকে প্রত্যহ 10 ঘণ্টা করিয়া খাটে তবে অতিরিক্ত কতজন লোক লাগাইতে হইবে ?

36. কোন্ বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা 12288, 19139 ও 28200 কে ভাগ করিলে একই ভাগশেষ থাকে ?

37. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য $32\frac{1}{2}$ ফুট। প্রতি বর্গগজে 1 টাকা 14 আনা হিসাবে ইহার দেওয়ালগুলি কাগজ দিয়া ঢাকিতে 308 টাকা 2 আনা এবং প্রতি বর্গগজে 2 টাকা 8 আনা হিসাবে মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে 150 টাকা 5 আনা খরচ হয়। ঘরটির প্রস্থ ও উচ্চতা কত? [পা. প্র. 1947]

38. এক ব্যক্তি তাহার অর্থের $\frac{3}{7}$ ব্যয় করিল। তারপর অবশিষ্টের $\frac{5}{12}$ দান করিয়া দেখিল যে তাহার মোট অর্থের $\frac{2}{15}$ অপেক্ষা 10 টাকা অধিক অবশিষ্ট আছে। তাহার মোট কত টাকা ছিল?

39. টাকা, আধুলি, সিকি ও দুয়ানিতে মোট যে অর্থ আছে তাহাতে টাকার সংখ্যা আধুলির সংখ্যার 10 গুণ, সিকির সংখ্যার 6 গুণ ও দুয়ানির সংখ্যার 8 গুণ। টাকাগুলির মূল্য যদি অন্যান্য মুদ্রাগুলির মূল্য অপেক্ষা 428 টাকা 8 আনা বেশি হয়, তবে মোট অর্থের পরিমাণ কত?

[মা. প্র. 1900]

40. 276 ফুট দীর্ঘ ও 204 ফুট প্রশস্ত একটি মেঝে বর্গাকার পাথর দ্বারা বাঁধাইতে হইলে ন্যূনপক্ষে কতগুলি পাথর লাগিবে?

41. 455 টাকা **ক**, **খ**, **গ** ও **ঘ**-কে এরূপে ভাগ করিয়া দাও যেন **ক** : **খ** $= \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$, **খ** : **গ** $= \frac{2}{5} : \frac{8}{7}$, **গ** : **ঘ** $= \frac{5}{8} : \frac{4}{9}$ এর অনুপাত হয়।

42. 30 ফুট দীর্ঘ, 22 ফুট বিস্তৃত ও $18\frac{1}{2}$ ফুট উচ্চ একটি ঘরে 5টি দরজা ও 3টি জানালা আছে। প্রত্যেক দরজা ও জানালার আয়তন 30 বর্গফুট হইলে, প্রতি বর্গগজে 3 আনা হিসাবে দেওয়ালগুলি চূণকাম করিতে কত ব্যয় হইবে?

[ক. প্র. 1875]

43. কোন পরীক্ষায় 45% পরীক্ষার্থীদের বয়স 15 বৎসরের কম এবং উহাদের মধ্যে 65% বালক এবং 441 জন বালিকা। মোট পরীক্ষার্থীর সংখ্যা কত?

44. কোন কোম্পানি 8 বৎসর গড়ে শতকরা 3·8125 লভ্যাংশ দিল। যদি প্রথম 7 বৎসর যথাক্রমে শতকরা $3\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{4}$ ও 4 লভ্যাংশ দিয়া থাকে, তবে অষ্টম বর্ষে শতকরা কত লভ্যাংশ দিয়াছিল?

45. একটি ঘরের চারিটি দেওয়াল রং করিতে প্রতি বর্গফুট 10 আ. 8 পা. হিসাবে 400 টাকা এবং মেঝে কার্পেট দিয়া ঢাকিতে প্রতি বর্গফুট 2 টাকা 8 আনা হিসাবে 540 টাকা খরচ হয়। ঘরটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 3 : 2 হইলে, উহার আয়তন কত ?

46. **ক, খ** ও **গ** 15 টাকায় একটি কাজ ফুরণ করিয়া লইল। **ক** উহা 6 দিনে ও **খ** 8 দিনে করিতে পারে। **গ**-এর সাহায্যে তাহারা 3 দিনে কাজটি শেষ করিল। কে কত টাকা পাইবে ?

47. এক ব্যক্তি দুধ ক্রয় করিয়া তাহাতে জল মিশাইয়া জলমিশ্রিত দুধ ক্রয়মূল্যে বিক্রয় করিল। ইহাতে তাহার 25% লাভ হইয়া থাকিলে, ঐ জল-মিশ্রিত দুধে শতকরা কত ভাগ জল ছিল ?

48. একটি বর্গাকার মাঠের চারিধারে বেড়া দিতে 5 পা. 12 শি. খরচ হয়। উহার এক কোণ হইতে বিপরীত কোণ পর্যন্ত বেড়া দিতে কত খরচ হইবে তাহা (আসন্ন পেন্স পর্যন্ত) নির্ণয় কর। [পা. প্র. 1933]

49. যদি 5 সেকেণ্ডে 3টি অক্ষর বসাইতে পারে এমন 10 জন মুদ্রাকর $1\frac{1}{2}$ ঘণ্টায় 27 পৃষ্ঠা সম্পূর্ণ করিতে পারে, তবে 6 সেকেণ্ডে 5টি অক্ষর বসাইতে পারে এমন কয়জন মুদ্রাকর 1 ঘণ্টায় 50 পৃষ্ঠা সম্পূর্ণ করিবে ?

50. 10 গজ × 10 গজ পরিমিত একটি পুকুরের ঠিক মধ্যস্থলে একটি পদ্মফুল জলের উপরিভাগে 1 গজ দেখা যাইতেছে। পুকুরটির এক পাড়ের ঠিক মধ্যস্থলে দাঁড়াইয়া ফুলটিকে টানায় উহার অগ্রভাগ আসিয়া ঠিক তীরে ঠেকিল। জলের গভীরতা কত ?

51. 1942 খৃষ্টাব্দের 8ই জানুয়ারী বৃহস্পতিবার হইলে, 1900 খৃষ্টাব্দের প্রথম দিন কি বার ছিল ?

52. 35 গ্যালন জলমিশ্রিত মদ্যে 80% মদ্য ছিল। উহাতে আর কত গ্যালন মদ ঢালিলে মদ্যের পরিমাণ 85% হইবে ?

53. এক ব্যক্তি স্থির করিল যে তাহার আয়ের $\frac{1}{3}$ ব্যয় করিবে, $\frac{3}{8}$ সঞ্চয় করিবে এবং $\frac{1}{4}$ ব্যবসায়ে খাটাইবে। তাহার আয় 600 পাউণ্ড। ঐরূপ ভাগ

করিতে গিয়া দেখিল যে কয়েক পাউণ্ড অকুলান হয়। অকুলান হইবার কারণ কি? কত পাউণ্ড অকুলান হইয়াছিল? [বৃত্তি. 1887]

54. একটি সমকোণী চৌপল আকারের প্রস্তরখণ্ডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধের অনুপাত 5 : 3 : 2 এবং উহার ওজন 648 মণ। যদি উহার প্রতি ঘনফুটের ওজন 32 সের হয়, তবে ঐ প্রস্তরখণ্ডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও বেধ নির্ণয় কর।

55. একটি ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা একটু সরাইয়া রাখা হইল। 4টা ও 5টার মধ্যে যখন ঐ ঘড়ির কাঁটা দুইটি মিলিত হইল, তখন দেখা গেল 4টা বাজিয়া 21 মিনিট হইয়াছে। ঘণ্টার কাঁটা কোন্ দিকে কত মিনিট-ঘর সরান হইয়াছিল?

56. রাম ঘণ্টায় 5 মাইল বেগে দৌড়াইতে পারে এবং রাম ও হরির বেগের অনুপাত 7 : 6। 3 মাইল দৌড়ে, হরির কতক্ষণ পরে রাম দৌড়াইতে আরম্ভ করিলে উভয়ে একত্রে শেষ সীমায় পৌঁছিবে?

57. 2 জন পুরুষ 3 জন বালকের সমান কাজ করিতে পারে। 5 জন পুরুষ ও 9 জন বালক যে কাজ 17 দিনে করিতে পারে, তাহা 9 জন পুরুষ ও 12 জন বালক কতদিনে করিবে? [ক. প্র. 1926]

58. একটি রম্বসের বাহুর দৈর্ঘ্য 15 ফুট এবং উহার একটি কর্ণ 18 ফুট; উহার অপর কর্ণ ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

59. কতিপয় দরিদ্র ব্যক্তির $\frac{3}{8}$ অংশের প্রত্যেককে 1 শিলিং 6 পেন্স এবং অবশিষ্টের প্রত্যেককে 2 শি. 6 পেন্স করিয়া দেওয়ায় 2 পা. 15 শি. ব্যয় হইল। উহাদের মোট সংখ্যা কত? [ক. প্র. 1939]

60. চালের মণ 15 টাকা হইলে এক ব্যক্তির মাসিক মোট সংসার-খরচ হয় 245 টাকা এবং চালের মণ 20 টাকা হইলে মাসিক খরচ হয় 260 টাকা। চাল ভিন্ন অন্যান্য খরচ ঠিক থাকিলে, তাহার মাসে কত মণ চাল লাগে এবং মাসিক অন্যান্য খরচ কত?

61. এক ব্যক্তির নিকট সভ্‌রেণ, অর্দ্ধ-ক্রাউন ও শিলিং-এ মোট 5 পাউণ্ড 17 শিলিং আছে। মুদ্রাগুলির সংখ্যার অনুপাত 2 : 3 : 11 হইলে, তাহার কোন্ রকমের কয়টি মুদ্রা আছে? [পা. প্র. 1899]

62. প্রতি বর্গফুটে 8 পেন্স হিসাবে একটি সমবাহু ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রকে সমতল করিতে এবং প্রতি গজে 1 গিনি হিসাবে উহাকে বেড়া দিয়া ঘিরিতে সমান খরচ হয়। উহার প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

63. একটি অবরুদ্ধ দুর্গে যে জল সরবরাহ করা হয় তাহাতে প্রত্যহ 8 মণ জল ছিদ্রপথে বাহির হইয়া গেলে 80 দিন চলে এবং প্রত্যহ 10 মণ জল বাহির হইয়া গেলে 75 দিন চলে। মোট কত মণ জল সরবরাহ করা হয় ?

[ক. প্র. 1946]

64. চা-এর মূল্য 10% কমিল, কিন্তু চা পানের পরিমাণ 10% বৃদ্ধি পাইল ; ইহাতে চা-এর জন্য ব্যয়ের কি পরিবর্তন হইল ?

65. এক দোকানদার বলিল যে 4% লাভে তাহার মাল বিক্রয় করিবে। কিন্তু সে যে তুলাদণ্ডে মাল ওজন করিল তাহার যে পাল্লায় মাল রাখিয়া ওজন করে তাহাতে মালের ওজন প্রকৃত ওজন অপেক্ষা এক-চতুর্থাংশ বেশী দেখায়। প্রকৃতপক্ষে তাহার শতকরা কত লাভ হয় ?

66. কোন কোম্পানি প্রত্যহ গড়ে 64850 খানি সংবাদপত্র বিক্রয় করে। প্রত্যেক খানির মূল্য 2 আনা এবং ঐ মূল্যের 10% লাভ হইলে, কোম্পানির বার্ষিক আয় কত ? [বৎসর = 365 দিন] [ঢা. বো. 1944]

67. 68, 170 ও অন্য একটি সংখ্যার ল. সা. গু. 2380 এবং গ. সা. গু. 17 ; অন্য সংখ্যাটি কত হইতে পারে ?

68. এক দর্জি বার্ষিক 20 টাকা ভাড়ায় একটি ঘর ভাড়া লইল। $5\frac{1}{2}$ মাস পরে সে একজন সমান অংশীদার পাইল। ঐ বৎসরান্তে কে কত ভাড়া দিবে ?

69. একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহু 1 ফুট বেশি হইলে উহার ক্ষেত্রফল $\sqrt{3}$ বর্গফুট বাড়িয়া যায়। উহার বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

70. 3 টাকা, 4 টাকা ও 5 টাকা 8 আনা মণ দরের তিন প্রকারের গম (প্রথম দুই প্রকার সমপরিমাণে লইয়া) কি অনুপাতে মিশ্রিত করিলে 5 টাকা মণ দরের গম উৎপন্ন হইবে ?

71. একটি পাত্রে 20 সের দুগ্ধ এবং অপর একটিতে 10 সের জল ছিল। প্রতি পাত্র হইতে 4 সের তুলিয়া লইয়া অপর পাত্রে মিশান হইল। এইরূপ আবার করা হইল। এখন প্রতি পাত্রে দুগ্ধ ও জলের অনুপাত কত?

[বৃত্তি. 1923]

72. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য 35 ফুট, প্রস্থ 18 ফুট এবং দেওয়ালের বেধ 18 ইঞ্চি। ঘরটির চারিদিকে 9 ফুট প্রশস্ত একটি বারান্দা আছে। প্রতি বর্গগজে 12 আনা হিসাবে বারান্দা বাঁধাইতে কত ব্যয় হইবে?

73. 3 গ্যালন জল ধরে এরূপ 30টি পাত্র দ্বারা সমভাবে জল ঢালিলে একটি ছিদ্রযুক্ত চৌবাচ্চা 5 ঘণ্টায় পূর্ণ হয়; কিন্তু 4 গ্যালন জল ধরে এরূপ 20টি পাত্র দ্বারা উহা 3 ঘণ্টায় পূর্ণ হয়। ঐ চৌবাচ্চায় কত জল ধরে এবং কতক্ষণে ছিদ্রপথে সমস্ত জল নির্গত হইবে? [ক. প্র. 1939]

74. **ক** ও **খ** 12 আনায় 10টি দরে সমান সংখ্যক আম কিনিল। **ক** 12 আনায় 9টি করিয়া এবং **খ** 1 টাকা 1 আনা ডজন দরে আমগুলি বিক্রয় করিল। **ক** ও **খ**-এর লাভের অনুপাত নির্ণয় কর।

75. কোন সংখ্যাকে 6, 7, 8, 9 ও 10 দিয়া ক্রমিক ভাগ করিলে যথাক্রমে 4, 2, 5, 1 ও 8 ভাগশেষ থাকে। সংখ্যাটিকে 30240 দিয়া ভাগ করিলে কত ভাগশেষ থাকিবে?

76. 500 ও 1000 এর মধ্যবর্তী 7 এর গুণিতক কোন্ সংখ্যাকে 4, 5 ও 6 দিয়া ভাগ করিলে 1 ভাগশেষ থাকে?

77. একটি চৌবাচ্চা প্রথম দুইটি নল দ্বারা যথাক্রমে 3 ঘণ্টায় ও 3 ঘণ্টা 40 মিনিটে পূর্ণ হয় এবং তৃতীয় নল দ্বারা 2 ঘণ্টা 20 মিনিটে খালি হয়। নল তিনটি একসঙ্গে খুলিয়া দিলে চৌবাচ্চাটি কতক্ষণে পূর্ণ হইবে? [সি. সা.]

78. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলির অনুপাত 13 : 14 : 15 এবং পরিসীমা 126 গজ। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?

79. এক ব্যক্তি কতক ট্রেণে ও কতক মোটর গাড়ীতে মোট 3 ঘণ্টায় 60 মাইল ভ্রমণ করিল। সে যদি সমস্ত পথ ট্রেণে যাইত, তবে 1 ঘণ্টা পূর্ব্বে

গন্তব্য স্থানে পৌছিত এবং মোটর গাড়ীতে তার যে সময় গিয়াছে তাহার $\frac{2}{5}$ অংশ সময় বাঁচিত। সে মোটর গাড়ীতে কত মাইল গিয়াছিল ?

80. এক ব্যবসায়ী এক প্রকার দরের 45 পাউণ্ড চা-এর সহিত অধিকতর দরের 30 পাউণ্ড চা মিশ্রিত করিল এবং মিশ্রিত চা 4 শিলিং পাউণ্ড দরে বিক্রয় করিয়া মোট 20% লাভ করিল। যদি উভয় প্রকারের প্রতি পাউণ্ড চা-এর মূল্যের অন্তর 1 শিলিং 8 পেন্স হয়, তবে প্রত্যেক প্রকার চা-এর দর কত ? [ঢা. বো. 1935]

81. পিতা ও পুত্রের বয়সের অনুপাত 9 : 5 ; 23 বৎসর পূর্ব্বে তাহাদের বয়সের অনুপাত ছিল 10 : 3। প্রত্যেকের বর্ত্তমান বয়স কত ?

82. এক ব্যক্তি 72 পাউণ্ড মূল্যে কতকগুলি মেষ কিনিল। যদি সে ঐ মূল্যে আরও 6টি মেষ বেশি কিনিতে পারিত, তবে গড়ে প্রত্যেক মেষের মূল্য 1 পাউণ্ড কম পড়িত। সে কতগুলি মেষ কিনিয়াছিল ?

83. সিমেণ্ট দিয়া 80 ফুট দীর্ঘ, 12 ফুট উচ্চ ও $2\frac{1}{2}$ ফুট পুরু একটি দেওয়াল গাঁথিতে $9'' \times 4\frac{1}{2}'' \times 4''$ মাপের কতগুলি ইট লাগিবে ? (সিমেণ্টের জন্য $6\frac{1}{4}$% আয়তন প্রয়োজন হইয়াছে।)

84. একটি দীর্ঘ সরল রৈখিক তৃণশ্রেণী হইতে 5 ফুট দূরে 13 ফুট দীর্ঘ দড়ি দিয়া একটি গরু বাঁধা ছিল। গরুটি ঐ তৃণশ্রেণীর কতদূর খাইতে পারিবে ?

85. দুইজন ট্রেণযাত্রীকে অতিরিক্ত মালের জন্য যথাক্রমে 3 শি. 7 পে. ও 8 শি. 5 পে. মাশুল দিতে হইল। সমস্ত মাল একজনের হইলে 19 শিলিং মাশুল দিতে হইত। 1 পাউণ্ড মালের ভাড়া $\frac{1}{2}$ পেন্স হইলে এক জন কত মাল বিনা মাশুলে লইয়া যাইতে পারিবে ?

86. এক ব্যক্তি দুই দফায় যথাক্রমে 5 পা. 15 শি. 6 পে ও 2 পা. 2 শি. দিয়া কতকগুলি করিয়া পুস্তক ক্রয় করিল। যদি প্রত্যেক পুস্তকের মূল্য সমান হয় এবং 3 শিলিং-এর কম ও 4 শিলিং-এর বেশি না হয়, তবে সে মোট কতগুলি পুস্তক কিনিয়াছিল ?

87. 40 জন লোক একটি কাজ 40 দিনে সম্পন্ন করিতে পারে। যদি প্রতি 10 দিন পর পর 5 জন করিয়া লোক চলিয়া যায়, তবে কত দিনে কাজটি শেষ হইবে?

88. 1925 খৃষ্টাব্দের 18ই ফেব্রুয়ারী কি বার ছিল? [পা. প্র. 1934]

89. একটি চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য 25·6 ফুট, প্রস্থ 19·2 ফুট এবং গভীরতা 14 ফুট। উহার তলদেশের অতিভুজের দৈর্ঘ্য কত? এক ঘনফুট জলের ওজন 1000 আউন্স হইলে চৌবাচ্চাটিতে কত টন জল ধরে? [প. প্র. 1930]

90. একটি ট্রাপিজিয়ামের তির্য্যক বাহু দুইটির মধ্যবিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব 12 ফুট 6 ইঞ্চি এবং উহার সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দূরত্ব 10 ফুট। উহার ক্ষেত্রফল কত?

91. **ক, খ** ও **গ** একত্রে কোন ব্যবসায় করে এবং তাহাতে 1290 টাকা লাভ হয়। যদি **ক** ও **খ**-এর মূলধনের অনুপাত 2 : 3 এবং **খ** ও **গ**-এর মূলধনের অনুপাত 5 : 6 হয়, তবে লাভের টাকা কে কত পাইবে?

92. একটি ছিদ্রযুক্ত চৌবাচ্চার জলে একটি পরিবারের প্রত্যহ 30 গ্যালন জল লাগিলে 15 দিন চলে, কিন্তু প্রত্যহ 20 গ্যালন জল লাগিলে উহাতে 20 দিন চলে। প্রত্যহ 15 গ্যালন জল লাগিলে উহাতে কত দিন চলিবে?

93. মঙ্গলবার দুপুর 12টায় একটি ঘড়ি ঠিক ছিল, কিন্তু তৎপরে প্রত্যহ উহা 3 মিনিট 40 সেকেণ্ড ফাষ্ট হইতে লাগিল। পরবর্ত্তী শনিবার যখন ঐ ঘড়িতে রাত্রি দশটা তখন প্রকৃত সময় কত?

94. 2 জন পুরুষ ও 7 জন বালক একটি কাজ 14 দিনে এবং 3 জন পুরুষ ও 8 জন বালক উহা 11 দিনে করিতে পারে। 8 জন পুরুষ ও 6 জন বালক উহার 3 গুণ কাজ কতদিনে করিবে? [যু. প্র. 1924]

95. কোন ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় যথাক্রমে 55 ফুট ও 77 ফুট এবং অপর বাহুদ্বয় যথাক্রমে 25 ফুট ও 31 ফুট ; উহার ক্ষেত্রফল কত? [রু. ই.]

96. টাকায় 12 সের চাল হইলে এক গৃহস্থের মাসিক 80 টাকা এবং টাকায় 15 সের চাল হইলে মাসিক 77 টাকা খরচ হয়। টাকায় 18 সের চাল বিক্রয় হইলে ঐ গৃহস্থের মাসিক খরচ কত হইবে? [ঢা. বো. 1933]

97. টাকা, আধুলি ও সিকিতে মোট 192 টাকা আছে। মুদ্রাগুলির সংখ্যার অনুপাত 4 : 5 : 6 হইলে, কোন্ প্রকারের কয়টি মুদ্রা আছে ?

98. 3টা মোরগ ও 4টা কবুতরের মূল্য 2 টাকা 3 আনা 6 পাই এবং 5টা মোরগ ও 2টা কবুতরের মূল্য 2 টাকা 12 আনা। 4টা মোরগ ও 3টা কবুতরের মূল্য কত ? [প. প্র. 1902]

99. দুইটি বৃত্তের ব্যাসার্দ্ধদ্বয়ের সমষ্টি 7 ফুট এবং উহাদের পরিধি দুইটির অন্তর 8 ফুট ; পরিধি দুইটি নির্ণয় কর।

100. যাত্রীপূর্ণ একটি ট্রেণ হইতে পরবর্ত্তী প্রথম ষ্টেশনে আরোহীর $\frac{1}{8}$ অংশ নামিয়া গেল এবং 96 জন গাড়ীতে উঠিল। দ্বিতীয় ষ্টেশনে আরোহীদের অর্দ্ধেক নামিয়া গেল এবং 12 জন উঠিল। তৃতীয় ষ্টেশনে দেখা গেল গাড়ীতে 248 জন আরোহী আছে। প্রথমে ট্রেণে কত আরোহী ছিল ?

101. 1 টাকা 14 আনা পাউণ্ড দরের 25 পাউণ্ড চা-এর সহিত 1 টাকা 2 আনা পাউণ্ড দরের কত পাউণ্ড চা মিশ্রিত করিয়া মিশ্রিত চা 1 টাকা 9 আনা পাউণ্ড দরে বিক্রয় করিলে শতকরা 25 টাকা লাভ হইবে ?

[ঢা. প্র. 1929 , বো. প্র. 1925]

102. এক ব্যক্তি দেশ ভ্রমণ করিয়া আসিয়া দেখিল যে, যতদিন সে ভ্রমণ করিয়াছে প্রত্যহ তাহার অর্দ্ধ সংখ্যক আনি ব্যয় করিয়াছে। তাহার মোট 55 টাকা 2 আনা ব্যয় হইয়া থাকিলে, সে কতদিন ভ্রমণ করিয়াছে ?

103. একটি চৌবাচ্চার দৈর্ঘ্য 25 ফুট 5 ইঞ্চি এবং প্রস্থ 12 ফুট 10 ইঞ্চি। ঐ চৌবাচ্চা হইতে কত গ্যালন জল তুলিয়া লইলে জলের গভীরতা 1 ফুট কমিয়া যাইবে ? [1 ঘনফুট জলের ওজন = 1000 আউন্স এবং 1 গ্যালন জলের ওজন = 10 পাউণ্ড (এভ.)] [ক. প্র. 1908]

104. এক গোয়ালা গরুর দুধ টাকায় 8 সের ও মহিষের দুধ টাকায় 6 সের হিসাবে ক্রয় করিয়া 2 : 1 অনুপাতে মিশ্রিত করিল। মিশ্রিত দুধ 3 আনা সের দরে বিক্রয় করিলে তাহার শতকরা কত লাভ হইবে ?

105. $38\frac{1}{2}$ গজ ব্যাস-বিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার তৃণভূমির কেন্দ্রস্থলে $3\frac{1}{2}$ গজ ব্যাসার্দ্ধের একটি বৃত্তাকার পুষ্পক্ষেত্র আছে। তৃণাচ্ছাদিত অংশের ক্ষেত্রফল এবং তৃণভূমি ও পুষ্পক্ষেত্রের পরিধিদ্বয় নির্ণয় কর। [পা. বি. 1921]

106. ক 4 মিনিট 33 সেকেণ্ডে এবং খ 4 মিনিট 40 সেকেণ্ডে 1 মাইল দৌড়ায়। খ কে কত গজ আগাইয়া দিলে উভয়ে একত্রে শেষ সীমায় পৌছিবে ?

107. তিনটি ক্রমিক সংখ্যার মধ্যে ছোটটির $\frac{1}{2}$, মধ্যমটির $\frac{1}{3}$ এবং বড়টির $\frac{1}{4}$এর যোগফল 900 ; সংখ্যা তিনটি কত ? [সি. সা.]

108. তিনজন লোক একত্র আহার করিল। প্রথম ব্যক্তির 5 খানা ও দ্বিতীয় ব্যক্তির নিকট 4 খানা পাউরুটি ছিল এবং তৃতীয় ব্যক্তির নিকট রুটি না থাকায় সে সমান আহারের জন্য 12 আনা দিল। ঐ অর্থের কে কত পাইবে ?

109. ইঞ্জিন খারাপ হওয়ায় একটি ট্রেণের গতিবেগ $\frac{1}{7}$ কমাইতে হয়। ইহার জন্য 2টা 30 মিনিটের পরিবর্ত্তে ট্রেণটি 3টা 10 মিনিটে গন্তব্য স্থানে পৌছিল। ট্রেণটি কখন রওনা হইয়াছিল ?

110. 17 জন লোক 100 গজ দীর্ঘ, 12 ফুট উচ্চ এবং $2\frac{1}{2}$ ফুট পুরু একটি দেওয়াল 25 দিনে নির্ম্মাণ করে। কতজন লোক উহার দ্বিগুণ আকারের একটি দেওয়াল উহার অর্দ্ধেক সময়ে নির্ম্মাণ করিবে ?

111. একটি বলয়ের অন্তঃসীমারেখার ব্যাসার্দ্ধ 14 ইঞ্চি এবং বলয়টির ক্ষেত্রফল 100 বর্গ ইঞ্চি। উহার বহিঃসীমারেখার ব্যাসার্দ্ধ কত ? [রু. ই.]

112. এক ব্যক্তি তাহার মূলধনের $\frac{1}{3}$ অংশ বার্ষিক 6% হারে, $\frac{2}{5}$ অংশ $4\frac{1}{2}$% হারে এবং অবশিষ্ট মূলধন 5% হারে ধার দিল। যদি 8 মাসে তাহার মোট 3490 টাকা 8 আনা সবৃদ্ধিমূল হইয়া থাকে, তবে তাহার মূলধন কত ছিল ?

113. এক ব্যক্তি প্রত্যেকটি 15 টাকা দরে কতকগুলি টেবিল ও প্রত্যেকটি 8 টাকা দরে কতকগুলি চেয়ার 800 টাকায় ক্রয় করিল। যদি টেবিল ও চেয়ারের সংখ্যা যথাক্রমে চেয়ার ও টেবিলের সংখ্যা হইত, তবে মূল্য 105 টাকা কম লাগিত। টেবিল ও চেয়ারের সংখ্যা কত ? [মা. প্র. 1926]

114. একটি চৌবাচ্চা ভর্ত্তি করিবার জন্য **ক** প্রতি 5 মিনিটে 1 গ্যালন, **খ** প্রতি 3 মিনিটে 1 পাঁইট এবং **গ** 4 মিনিট অন্তর 1 কোয়ার্ট জল আনিয়া ঢালিতে লাগিল। চৌবাচ্চায় 58 গ্যালন জল ধরিলে কতক্ষণে উহা পূর্ণ হইবে ?

115 বিলিয়ার্ড খেলায় **ক**, **খ**-কে 120 পয়েণ্টে 20 পয়েণ্ট দিতে পারে এবং 80 পয়েণ্টে **খ**, **গ**-কে 4 পয়েণ্ট দিতে পারে। 24 পয়েণ্টে **ক**, **গ**-কে কত পয়েণ্ট দিবে ?

116. দুপুর 12টার পর একটি ঘড়ির কাঁটা দুইটি যখন প্রথম সমকোণে অবস্থিত ছিল তখন উহাতে ঠিক সময় দেখা যায়। তৎপরে উহা ঘণ্টায় $1\frac{1}{3}$ মিনিট ফাষ্ট হইলে পরদিন দুপুর 12টায় উহাতে কত সময় দেখা যাইবে ?

117. দুইখানি ট্রেণ একই সময়ে **ক** ও **খ** স্টেশন হইতে ছাড়িয়া পরস্পরের অভিমুখে চলিতে লাগিল এবং 4 ঘণ্টা পরে পরস্পরকে অতিক্রম করিল। দ্বিতীয় ট্রেণটি যদি প্রথমটি অপেক্ষা ঘণ্টায় 16 মাইল অধিক চলে এবং যদি **ক** ও **খ**-এর ব্যবধান 216 মাইল হয়, তবে দ্বিতীয় ট্রেণখানির বেগ ঘণ্টায় কত মাইল ? [মা. প্র. 1935]

118. 20 মাইলের সাইকেল প্রতিযোগিতায় **ক**, **খ** অপেক্ষা 10 মিনিট পূর্ব্বে যাত্রা করিয়া $2\frac{1}{3}$ মাইল গমন করার পর **খ** ঘণ্টায় 16 মাইল বেগে রওনা হইল। তাহাদের মধ্যে কে জিতিবে এবং কততে জিতিবে ?

119. কোন হোটেলের মালিক একটি ক্রিকেট ম্যাচে 24 জনের জন্য আহার্য্য প্রস্তুত করিয়া তাহার ব্যয় অপেক্ষা $12\frac{1}{2}\%$ অধিক লোক পিছু দেয় মূল্য ধার্য্য করিল। উহাদের 3 জন অনুপস্থিত হইল এবং অবশিষ্ট 21 জন তাহাদের দেয় অর্থ দিল। ইহাতে যদি মালিকের 2 টাকা ক্ষতি হইয়া থাকে, তবে প্রত্যেকের দেয় কত ধার্য্য হইয়াছিল ? [ঢা. বো. 1937]

120. 2075 টাকাকে এরূপ দুই অংশে বিভক্ত কর যেন প্রথম অংশের $3\frac{1}{2}\%$ হারে 5 বৎসরের সুদ দ্বিতীয়াংশের 3% হারে 4 বৎসরের সুদের দ্বিগুণ হয়।

121. একটি আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 51 ফুট এবং উহার বাহিরে চারিধারে 4 ফুট 6 ইঞ্চি প্রশস্ত একটি পথ আছে। যদি পথটির ক্ষেত্রফল 96 বর্গগজ হয়, তবে ক্ষেত্রটির প্রস্থ কত? [এ. প্র. 1915]

122. কেন্দ্রের একই পার্শ্বে অবস্থিত দুইটি সমান্তরাল জ্যা-এর দূরত্ব 14 ফুট এবং জ্যাদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 120 ফুট ও 104 ফুট। বৃত্তটির ব্যাস নির্ণয় কর।

123. একটি বানর 56 ফুট উচ্চ একটি তৈলাক্ত খুঁটিতে উঠিতে লাগিল। সে এক মিনিটে 12 ফুট উঠে এবং পরবর্তী মিনিটে 8 ফুট নামিয়া পড়ে। এইভাবে সে কত সময়ে খুঁটির মাথায় পৌঁছিবে?

124. 1884 খৃষ্টাব্দের 1লা জানুয়ারী দ্বিপ্রহরে একটি ঘড়ি ঠিক করিয়া দেওয়া হয়। ঘড়িটি 24 ঘন্টায় 3 মিনিট 56 সেকেণ্ড ফাষ্ট চলে। আবার কখন ঘড়িটি ঠিক সময় দেখাইবে তাহা আসন্ন মিনিট পর্য্যন্ত নির্ণয় কর।

[মা. প্র. 1886]

125. একটি আয়তক্ষেত্র 18 ইঞ্চি পুরু ও 10 ফুট উচ্চ প্রাচীরে ঘেরা আছে। প্রাচীরের বহির্ভাগে ক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য 36 ফুট এবং প্রস্থ 28 ফুট। ঐ প্রাচীরের আয়তন কত ঘনফুট?

126. একটি ঘড়ি 24 দিন পূর্ব্বে যে সময় 16 মিনিট স্লো ছিল আজ সেই সময় উহা 16 মিনিট ফাষ্ট হইয়াছে। আগে উহা কখন প্রকৃত সময় দেখাইয়াছিল এবং আবার কখন প্রকৃত সময় দেখাইবে?

127. আধ মাইলের দৌড়ে **খ** 40 গজ এবং **গ** 75 গজ দৌড়িলে **ক** দৌড়িতে আরম্ভ করিল। যদি তাহাদের গতিবেগ বরাবর একই থাকে এবং তাহাদের গতিবেগের অনুপাত 23 : 22 : 21 হয়, তবে তাহাদের মধ্যে কে কত গজে জিতিবে? [পা. প্র. 1928]

128. এক ঝাঁক মধুমক্ষিকার $\frac{1}{5}$ অংশ কদম্ববৃক্ষে এবং $\frac{1}{3}$ অংশ শিলিন্ধ্রী বৃক্ষে বসিল। উহাদের অন্তরের 3 গুণ ফুলে ফুলে মধু পান করিতে লাগিল। অবশিষ্ট একটি মধুমক্ষিকা একটি মালতী ফুল হইতে মধু আহরণ করিতে লাগিল। ঐ ঝাঁকে কয়টি মধুমক্ষিকা ছিল? [লীলাবতী]

129. 40 ফুট দীর্ঘ ও 32 ফুট প্রশস্ত একটি চৌবাচ্চা হইতে 2400 মণ জল তুলিয়া লওয়া হইল। 1 ঘনফুট জলের ওজন 30 সের হইলে জলের গভীরতা কত কমিয়া গেল?

130. 9000 টাকার একটি জাহাজ ধ্বংস হইয়া গেল। উহার $\frac{1}{4}$ অংশ **ক**-এর, $\frac{1}{6}$ অংশ **খ**-এর এবং অবশিষ্টাংশ **গ**-এর ছিল। জাহাজটি 5400 টাকার জন্য বীমা করা থাকিলে কাহার কত ক্ষতি হইবে?

131. একটি সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 173205 বর্গফুট। উহার প্রত্যেক কৌণিক বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া এবং ত্রিভুজের বাহুর অর্দ্ধেক ব্যাসার্দ্ধ লইয়া তিনটি বৃত্ত অঙ্কিত করা হইল। ঐ বৃত্ত তিনটি দ্বারা সীমাবদ্ধ স্থলের ক্ষেত্রফল কত? [$\pi = 3{\cdot}14159$] [পা. প্র.]

132. এক ব্যক্তি প্রথম বালককে তাহার টাকার অর্দ্ধেক অপেক্ষা 1 টাকা বেশি দিল এবং দ্বিতীয় বালককে অবশিষ্টের অর্দ্ধেক অপেক্ষা 1 টাকা বেশি দিল। এইভাবে 4 জন বালককে দিয়া তাহার 2 টাকা থাকিল। প্রথমে তাহার কত টাকা ছিল?

133. এক ব্যক্তি কতকগুলি দ্রব্য ক্রয় করিয়া $\frac{1}{3}$ অংশ 14% লাভে, $\frac{3}{8}$ অংশ $17\frac{1}{2}$% লাভে এবং অবশিষ্টাংশ 20% লাভে বিক্রয় করিল। মোটের উপর তাহার শতকরা কত লাভ হইল? [এ. প্র. 1923]

134. '$1\frac{1}{2}$ ইঞ্চি পুরু কাঠের তক্তা দিয়া ঢাক্‌নাসমেত 4 ফুট দীর্ঘ, 3 ফুট বিস্তৃত ও 2 ফুট উচ্চ একটি বাক্স প্রস্তুত করা হইল। তক্তার আয়তন কত?

135. এক ব্যক্তি 1 আনায় 2টি, 1 আনায় 3টি এবং 1 আনায় 4টি দরে সমান সংখ্যক লেবু কিনিল। সমস্ত লেবু 2 আনায় 5টি দরে বিক্রয় করিয়া তাহার 7 আনা লাভ হইল। সে প্রত্যেক প্রকারের কয়টি করিয়া লেবু কিনিয়াছিল?

136. 7টা ও 8টার মধ্যে একটি ঘড়ির মিনিটের কাঁটা 15 মিনিট-ঘর পিছনে সরাইয়া দেওয়ায় কাঁটা দুইটি একত্রে মিলিয়া গেল। কাঁটা দুইটি আবার যখন মিলিত হইবে তখন প্রকৃত সময় কত? [সি. সা.]

137. একটি 36 গ্যালন-পিপা মদ্যপূর্ণ ছিল। উহা হইতে 3 গ্যালন মদ্য বাহির করিয়া জল ঢালিয়া পিপাটি পূর্ণ করা হইল। দ্বিতীয় ও তৃতীয় বার ঐরূপ করা হইল। তখন ঐ পিপায় কত গ্যালন মদ্য থাকিল ?

138. 40 জন পুরুষ, 60 জন স্ত্রীলোক কিংবা 80 জন বালক 6 মাসে একটি কাজ করিতে পারে। 10 জন পুরুষ, 10 জন স্ত্রীলোক ও 10 জন বালক একত্রে উহার অর্দ্ধাংশ কতদিনে করিবে ?

139. এক ব্যক্তিকে সময় জিজ্ঞাসা করায় সে বলিল, "দুপুর হইতে এখন পর্য্যন্ত সময় এখন হইতে মধ্যরাত্রি পর্য্যন্ত সময়ের $\frac{4}{5}$।" এখন সময় কত ?

140. একজন পুরুষ ও একটি বালক 15 দিনে যে কার্য্যটি করে, 7 জন পুরুষ ও 9 জন বালক তাহা 2 দিনে করিতে পারে। একজন পুরুষ কিংবা একটি বালক উহা কতদিনে করিবে ? [পা. প্র. 1931]

141. গোলকের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল ব্যাসের বর্গের 3·1416 গুণ এবং পৃথিবীর ব্যাস 8000 মাইল। ভারতবর্ষের ক্ষেত্রফল 1350000 বর্গমাইল হইলে, উহা পৃথিবী-পৃষ্ঠের কত দশমিকাংশ ? [এ. প্র. 1900]

142. 100 গজ পরিধিবিশিষ্ট একটি বৃত্তাকার পথের একই স্থান হইতে একই সময়ে **ক**, **খ** ও **গ** একই দিকে চলিতে আরম্ভ করিয়া প্রতি সেকেণ্ডে যথাক্রমে 21, 19 ও $17\frac{2}{3}$ ফুট চলিতে লাগিল। তাহারা পুনরায় কত সময় পরে ও কোথায় প্রথম মিলিত হইবে ?

143. 3 জন পুরুষ ও 5 জন স্ত্রীলোক 8 দিনে যে কার্য্য করে, 2 জন পুরুষ ও 7 জন বালক তাহা 12 দিনে করে। 13 জন পুরুষ, 15 জন স্ত্রীলোক ও 14 জন বালক একত্রে ঐ কার্য্য কত দিনে করিবে ? [বো. প্র.]

144. একটি চৌবাচ্চায় দুইটি নল আছে। প্রথমটি দ্বারা উহা 48 মিনিটে পূর্ণ হয় এবং দ্বিতীয়টি দ্বারা উহা 1 ঘণ্টায় খালি হয়। পর্য্যায়ক্রমে এক একটি নল 1 মিনিট করিয়া খুলিয়া রাখিলে কতক্ষণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইবে ?

145. চাউলের দর টাকায় 7 সের হইতে 10 সের হওয়ায় এক গৃহস্থের মাসিক ব্যয় 31 টাকা 8 আনা হইতে 30 টাকায় দাঁড়াইল। গৃহস্থের মাসিক চাউল-খরচ কত? [মা. প্র. 1873]

146. এক ঠিকাদার 10ই মার্চ্চ সোমবার সন্ধ্যায় চুক্তি করিল 31শে মার্চ্চ সন্ধ্যায় একটি কার্য্য সম্পন্ন করিবে। সে 11ই মার্চ্চ প্রাতে ঐ কাজের জন্য 9 জন লোক নিযুক্ত করিল এবং 25শে মার্চ্চ সন্ধ্যায় দেখিল কাজটির $\frac{3}{5}$ অংশ হইয়াছে। এখন আর কয়জন অতিরিক্ত লোক নিযুক্ত করিলে যথাসময়ে কাজটি সম্পন্ন হইবে? লোকগুলি শনিবার অর্দ্ধেক কাজ করে এবং রবিবার কাজ করে না। [ক. প্র. 1935]

147. 10 ফুট উচ্চ একটি আলোকদণ্ড হইতে 1 গজ দূরে $5\frac{1}{3}$ ফুট উচ্চ এক ব্যক্তি দাঁড়াইয়া আছে। তাহার ছায়ার দৈর্ঘ্য কত?

148. এক ব্যক্তি 5% লাভে 60টি এবং 15% লাভে 90টি বলদ বিক্রয় করিল। সে যদি সমুদয় বলদ 10% লাভে বিক্রয় করিত, তবে 75 টাকা কম পাইত। একটি বলদের ক্রয়মূল্য কত?

149. একটি মাঠের ঘাস প্রত্যহ সম-পরিমাণে বৃদ্ধি পায়। 30টি গরু 80 দিনে এবং 36টি গরু 60 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইতে পারে। কয়টি গরু 45 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইতে পারিবে? [ক. প্র. 1945]

150. **ক** ও **খ** নামক দুই স্থানের ব্যবধান 15 মাইল। ঐ দুই স্থানে কয়লার মণ যথাক্রমে 9 আনা 6 পাই ও 8 আনা 6 পাই এবং কয়লা আনিতে মাইল পিছু প্রতি মণের ভাড়া 6 পাই। **ক** ও **খ**-এর মধ্যে কোন্ স্থানে থাকিয়া **ক** বা **খ** হইতে কয়লা কিনিলে সমান খরচ পড়িবে?

151. 1904কে এরূপ দুই অংশে বিভক্ত কর যেন তাহাদের গ. সা. গু. ও ল. সা. গু. যথাক্রমে 28 ও 32340 হয়। [অক্সফোর্ড]

152. এক ব্যক্তি 800 টাকায় একটি ঘোড়া ও গাড়ী বিক্রয় করায় ঘোড়াটিতে 10% ও গাড়ীতে 20% লাভ হইল। সে ঘোড়াটি 15% এবং

গাড়ীটি 25% লাভে বিক্রয় করিলে পূর্ব্বাপেক্ষা 35 টাকা বেশি পাইত। প্রত্যেকটির আসল মূল্য কত? [আই. পি. এস. 1940]

153. একটি মাঠের ঘাস প্রতিদিন সমহারে বৃদ্ধি পায়। 10টি গরু 20 দিনে কিংবা 8টি গরু 35 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইতে পারে। (ক) একটি গরু 1 দিনের বর্দ্ধিত ঘাস কতদিনে খাইবে? (খ) একটি গরু মূল ঘাস কতদিনে খাইবে? (গ) 12টি গরু ঐ মাঠের ঘাস কতদিনে খাইবে?

154. 120 মাইল দীর্ঘ রেলপথের দুই প্রান্ত হইতে একখানি যাত্রীগাড়ী ও একখানি মালগাড়ী ছাড়িয়া মধ্যপথে মিলিত হইল। যদি মালগাড়ীটি 1 ঘণ্টা পূর্ব্বে যাত্রা করিয়া যাত্রীগাড়ীর $\frac{2}{3}$ বেগে চলিয়া থাকে, তবে প্রত্যেক গাড়ীর গতিবেগ কত? [সি. সা.]

155. কোন পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইতে ন্যূনপক্ষে যত নম্বরের প্রয়োজন হয় রাম তাহা অপেক্ষা 10% কম পাইল এবং হরি রামের অপেক্ষা $11\frac{1}{9}$% কম পাইল। যদু যদি উহাদের নম্বরের সমষ্টি অপেক্ষা $41\frac{3}{17}$% কম পায়, তবে সে পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হইবে কিনা নির্ণয় কর।

156. প্রতিদিন 10 বস্তা করিয়া 3 দিনে 30 বস্তা চাউল কিনিতে 480 টাকা লাগিল। যদি তিন দিনের চাউলের দরের অনুপাত 1 : 2 : 3 হয়, তবে প্রতিদিনের প্রতি বস্তার মূল্য কত? [মা. প্র. 1876]

157. কোন মাঠের ঘাস প্রতিদিন সমভাবে বৃদ্ধি পায়। 70টি গরু 24 দিনে এবং 30টি গরু 60 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইতে পারে। (1) কতগুলি গরু 96 দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইবে? (2) 1 দিনের বৃদ্ধি একটি গরু কতদিনে খাইবে? (3) একটি গরু মূল ঘাস কতদিনে খাইবে? (4) 20টি গরু কত দিনে ঐ মাঠের ঘাস খাইবে?

158. এক ব্যক্তি প্রতি গ্যালন খাঁটি দুগ্ধ 11 পেন্স দরে ক্রয় করিয়া উহাতে জল মিশাইল এবং জলমিশ্রিত দুগ্ধ প্রতি কোয়ার্ট $3\frac{1}{2}$ পেন্স দরে বিক্রয় করিয়া 50% লাভ করিল। সে দুগ্ধে কি অনুপাতে জল মিশাইয়াছিল?

159. জলের ভিতরে টিনের ওজন $\frac{1}{7}$ অংশ এবং সীসার ওজন $\frac{1}{12}$ অংশ কমিয়া যায়। টিনমিশ্রিত একখণ্ড সীসার ওজন বায়ুতে 270 পাউণ্ড এবং জলে 240 পাউণ্ড হইল। ঐ টিনমিশ্রিত সীসাখণ্ডে কত ওজনের টিন ও সীসা আছে? [যু. প্র. 1935]

160. তিনটি ঘণ্টা যথাক্রমে 12, 15 ও 28 সেকেণ্ড অন্তর বাজে। দূরবর্তী একব্যক্তি যখন অন্ততঃ তুইটি ঘণ্টা একত্র বাজে তখন ঘণ্টাধ্বনি শুনিতে পায়। ঘণ্টা তিনটি প্রথম একত্রে বাজিবার পর 7 মিনিটে লোকটি কতবার ঘণ্টাধ্বনি শুনিবে?

161. **ক** প্রাতে 7টায় সাইকেলে কলিকাতা হইতে রওনা হইয়া প্রাতে 11টায় ব্যাণ্ডেলে পৌছিল। **খ** একই সময়ে ব্যাণ্ডেল হইতে মোটরে রওনা হইয়া পথিমধ্যে উভয়ের সাক্ষাৎ হইবার 20 মিনিট পরে কলিকাতা পৌছিল। **খ** কখন কলিকাতায় পৌছিয়াছিল? [প. ব. বো. 1954 (Addl.)]

162. তীর হইতে 20 মাইল দূরে কোন জাহাজের তলদেশে একটি ছিদ্র হইল। ঐ ছিদ্র দিয়া 48 মিনিটে 18 টন করিয়া জল প্রবেশ করে, কিন্তু ঘণ্টায় 8 টন করিয়া জল পাম্পের সাহায্যে বাহির করিয়া দেওয়া হয়। $72\frac{1}{2}$ টন জল জাহাজটিকে ডুবাইয়া দিতে পরে। জাহাজখানিকে ঘণ্টায় কত বেগে চালাইলে উহা ঠিক ডুবিতে আরম্ভ করিবার সময় তীরে পৌছিবে?

163. একটি ঘরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 6 : 5 এবং প্রতি বর্গফুটে 12 আনা হিসাবে উহার মেঝে পাকা করিতে 90 টাকা ব্যয় হয়। প্রতি বর্গফুটে 10 আনা হিসাবে উহার দেওয়ালগুলির বাহিরের দিক চূণকাম করিতে 314 টাকা 11 আনা ব্যয় হয়। ঐ ঘরের উচ্চতা 11 ফুট এবং উহাতে $6\frac{1}{2}$ ফুট × $3\frac{1}{2}$ ফুট মাপের 2টি দরজা ও 5 ফুট × 3 ফুট মাপের 3টি জানালা আছে। দেওয়ালগুলির বেধ কত? [প. ব. বো. 1954 (Addl.)]

164. তুইটি সহরের মধ্যে টেলিফোনসংযোগ করিতে যে ব্যয় হয় তাহার কতকাংশ নির্দ্দিষ্ট এবং অবশিষ্টাংশ দূরত্বের অনুপাতী। যদি 5000 গজ দূরত্ব

হইলে 3600 টাকা এবং 2800 গজ দূরত্ব হইলে 2500 টাকা ব্যয় হয়, তবে দূরত্ব কত হইলে 4000 টাকা ব্যয় হইবে ?

165. গতকল্য দুপুরে **ক** ও **খ** ঘড়িতে যথাক্রমে 11.55 (পূর্ব্বাহ্ণ) ও 0.2 (অপরাহ্ণ) সময় দেখা গেল। **ক** গতকল্য রাত্রি 9টায় এবং **খ** অদ্য প্রাতে 6টায় প্রকৃত সময় দেখাইয়াছিল। কখন উভয় ঘড়িতে একই সময় দেখা গিয়াছে এবং সে সময় কত ? [প. ব. বো. 1954 (Addl.)]

166. 3, 4, 2, 5 এই অঙ্ক চারিটি দ্বারা যে সকল সংখ্যা গঠিত হইতে পারে তাহাদের সমষ্টি কত ? একটি সংখ্যায় কোন অঙ্ক দুইবার থাকিবে না।

167. 26, 39 ও তৃতীয় একটি সংখ্যার গ. সা. গু. 13 এবং ল. সা. গু. 390 হইলে, তৃতীয় সংখ্যাটি কি কি হইতে পারে ?

168. দুইটি স্থানের দূরত্ব 40 মাইল। মানচিত্রে ঐ দূরত্ব 2·5 ইঞ্চি দ্বারা দেখান হইয়াছে। ঐ মানচিত্রে একটি জেলার আয়তন 24·75 বর্গ ইঞ্চি হইলে, উহার প্রকৃত আয়তন আসন্ন বর্গমাইলে নির্ণয় কর।

169. কোন কার্য্য 35 জন লোক 45 দিনে সম্পন্ন করিতে পারে। তাহারা কার্য্য আরম্ভ করার পর প্রতি 15 দিন অন্তর 7 জন করিয়া কার্য্য ত্যাগ করিয়া গেলে কত দিনে কার্য্যটি সম্পন্ন হইবে ? [সি সা.]

170. একটি খনি জলপ্লাবিত হইল এবং সমহারে উহাতে জল প্রবেশ করিতে থাকিল। 62 জন লোকে 40 দিনে কিংবা 107 জন লোকে 22 দিনে পাম্প করিয়া উহাকে জলশূন্য করিতে পারে। 227 জন লোক পাম্প করিলে কত দিনে উহা জলশূন্য হইবে ?

উত্তরমালা

পাটীগণিত

উত্তরমালা

প্রশ্নমালা 1

1 6903145937 2. 376, 244 3. 101793 4. 144
5. 543 6. 1266000 7. 6480 8. 57980
9. 5• 10. 723 11. ভাজক 234 লিখিয়াছিল
12. 375 টা. 13. 51 14. 60 15. 723281
16. 99855 17. 100083 18. 10017
19. 635 এর স্থানে 685 20. ক 18, খ 57, গ 33
21. ক 55 টা., খ 79 টা. গ 21 টা., 22. 18, 42
23. পিতার 55 ব., পুত্রের 30 ব. 24. ক 45 ব., খ 24 ব.
25. 9 ফুট 26. 74 27. 39 28. 2261
29. গুণক 807 30. 517, 105, 97.
31. (1) ২য় সারি 7, 5 ; ৩য় সারি 3, 5, 6, 5 ; ৪র্থ সারি 4, 9, 9, 1 ; শেষ সারি 5, 3, 4. (2) 4, 6 ; 5 ; 2, 1 ; 2.
32. গুণ্য ও গুণক যথাক্রমে 830745 ও 23 অথবা 276915 ও 69.
33. A=2, B=1, C=7, D=4, P=8, Q=6, R=5, S=9.
34. (1) ভাজ্য 5868, ভাজক 345 ; (2) ভাজ্য 239863, ভাগফল 728 ; (3) ভাজ্য 51731, ভাজক 716.

প্রশ্নমালা 1 (a)

1. মৌলিক, কৃত্রিম, মৌলিক, কৃত্রিম, কৃত্রিম, কৃত্রিম, মৌলিক, কৃত্রিম, কৃত্রিম, মৌলিক, কৃত্রিম, কৃত্রিম।
2. হাঁ, হাঁ, হাঁ, না, না। 3. প্রথমটিতে 1, 4, 7 ; দ্বিতীয়টিতে 1, 4, 7 ; তৃতীয়টিতে 2, 5, 8 ; শেষটিতে 2, 5, 8. 4. 1, 5 ; 5. 3, 7 ;
6. 197 ; 7. 270, 207, 702, 720, 279, 297, 729, 792, 927, 972 ;
8. 11, 13 ; 9. 5 ; 10. (ক) 2, (খ) 4.

প্রশ্নমালা 1 (b)

1. 106 2. 45 3. 4 4. 58 5. 247
6. 46 7. 504 8. 5 9. 6 পাই
10. 1 শি. 3 পেন্স 11. 3 তোলা 12. 8 ইঞ্চি
13. 2 গ. 2 ফু. 8 ই. 14. 26 সে. 15. 13 হন্দর
16. 6 শি. 4 পেন্স।

প্রশ্নমালা 1 (c)

1. 2376 2. 2310 3. 1008 4. 3600
5. 9828 6. 1152 7. 30240 8. 163020
9. 56700 10. 5916 11. 354 টা. 6 আনা
12. 63 ম. 28 সে. 13. 180 গজ 14. 733 ঘ. 12 মি.
15. 28 ট. 7 হ. 16. 29 গ. 2 ফু. 3 ইঞ্চি।

প্রশ্নমালা 2

[1]—1. 71 2. $\frac{163}{675}$ 3. 76 টা. 3 আ. 6 পাই
4. দ্বিতীয়টি 5. 800 6. 11 ইঞ্চি 7. $\frac{53}{60}$
8. $\frac{17}{24}$ 9. 4 আ. 4 গণ্ডা 10. 8 দিন।

[2]—1. 999949 2. $8\frac{1}{2}$ 3. 108 বার
4. 506 টা. 4 আ. 5. 264 বার 6. 1519 টা. 3 আ. 6 পাই
7. 1009 8. 1498 9. 44 টা.
10. যথাক্রমে 246 টা., 174 টা. এবং 180 টা. পাইবে।

[3]—1. 10191 2. 12 3. 2000 গজ 4. 5 পে. 1 ফা.
5. 912912 6. $\frac{5}{13}$ 7. 100800
8. 1744 মণ 21 সে. 4 ছ. ও 31 মণ 28 সে. 12 ছ.
9. $2\frac{1}{2}$ পয়সা লোকসান 10. 24টি পয়সা, 12টি ডবল পয়সা।

[4]—1. 56টি 2. 36 3. 644 টা. 4. 48 জন
5. 818 টা. 6. 24746, 24361 7. 108
8. 2 টাকা 9. $1\frac{91}{120}$ 10. 24 টাকা।

[5]—1. 427 2. 17315 3. $1\frac{6}{49}$
4. 78 টা., 10 জন 5. $\frac{3}{4}$ 6. হাঁ
7. 3 টা. 10 আ. 8 পাই 8. 22 টা. 5 আ. 2 পয়সা
9. ক এর 45 বৎসর, খ এর 24 বৎসর 10. 48টি।

[6]—1. 10801 2. 46 টা. 12 আ. 16 গণ্ডা 3. 2, 5, 10, 19, 38, 95, 190 4. 3828·07 5. 8 দিন
6. রামের 15, হরির 45, মধুর 35 7. $\frac{15381}{17794}$
8. ঘোড়া 8টি, গরু 16টি 9. $4285\frac{5}{7}$ টা. 10. 6.

[7]—1. 72 2. 14364 3. 8 দিন
4. ক 198 টা. 2 আ. 2 পা., খ 297টা. 3 আ. 3 পা., গ 396টা. 4আ. 4 পাই
5. 60টি ঘোড়া, 40টি গরু 6. 16 পা. 6 শি. 8·4 পেন্স
7. 247 টা. 8 আনা 8. 2 মিনিট 9. 6 টাকা 10. 24 সের।

[8]—1. 100087 2. $13\frac{1}{3}$ দিন. 3. 48 গ্যালন
4. 435 টা. 5. 2376 ই. 6. 16 জন 7. 48 দিন
8. 78 9. 10টি 10. 16টি মোহর, 48টি টাকা ও 64টি দুয়ানি।

[9]—1. 17600 2. $278523\frac{21}{379}$
3. পু. 660 টা. 3 আ., স্ত্রী 330 টা. 1 আ. 2 পয়সা, বালক 110 টা. 2 পয়সা
4. 51 গ. 1 ফু. 2 ইঞ্চি 5. 7830 6. 8 টা. 12 আনা 7. $3\frac{1}{2}$
8. $467\cdot5\dot{5}72$ 9. ক 48টি, খ 80টি 10. 57980000.

[10]—1. 53 টা. 5 আ. 4 পাই 2. হাঁ 3. 751·5
4. $8\frac{1}{3}$ ছটাক 5. 5 টা. 13 আ. 11 পাই 6. 367 7. 120 টা.
8. ক 16 টা. 8 আ., খ 12 টা. 6 আনা 9. 2, 3, 4, 6, 8, 9 10. 7টি।

প্রশ্নমালা 3

1. 39 2. 245 3. 11 4. 143
5. 9875 6. 2887 7. 10080 8. 1011
9. 9920, 10168 10. 117 11. 42504

12. 6 মি. 13. 14 ছ. 14. 11 আনা মূল্যের মুদ্রা
15. 99960 16. 10032 17. 89 ফু. 3 ই. 18. না
19. 7 20. 113 21. 315 ও 378, 315 ও 411,
378 ও 441, এবং 315, 378 ও 441 22. 1 শি. 2 পেন্স
23. 20150 24. 8143, 23704543 25. 17273
26. 13711 27. 2, 3, 6, 7, 14, 21, 42
28. 2 জোড়া ; 101 ও 1111, অথবা 505 ও 707
29. 97 ও 776, 194 ও 679, 388 ও 485
30. 132 ও 2376, 264 ও 1188 31. 31 ও 372, 93 ও 124
32. 16 ও 448, 64 ও 112 33. 36 ও 360, 72 ও 180
34. 121 35. 1012 36. 26 37. 58 38. 5040.

প্রশ্নমালা 4

1. $3\frac{1}{2}$ 2. 4 3. 1 4. $5\frac{1}{3}$ 5. $6\frac{1}{4}$
6. $154\frac{11}{40}$ 7. $\frac{7}{8}$ 8. 1 9. $2\frac{3}{8}$ 10. $10\frac{8}{9}$
11. $\frac{5}{12}$ 12. $\frac{79}{160}$ 13. $1\frac{62}{81}$ 14. $1\frac{637}{2684}$ 15. 4
16. $\frac{13}{28}$ 17. $1\frac{140}{549}$ 18. 1 19. $6\frac{2}{3}$ 20. $\frac{1}{2}$
21. $\frac{1}{6}$ 22. $7\frac{1}{5}$ 23. $\frac{5}{8}$.

প্রশ্নমালা 5

1. $10\frac{2}{3}$ 2. $1\frac{1}{2}$ 3. $2\frac{1}{3}$ 4. $2\frac{1}{7}$ 5. $4\frac{19}{34}$
6. 6 7. $7\frac{51}{95}$ 8. $\frac{48}{49}$ 9. 0 10. $\frac{1}{49}$
11. 2 12. $7\frac{4}{5}$ 13. $9\frac{27}{160}$ 14. $1\frac{221}{396}$ 15. 2
16. $2\frac{5}{6}$ 17. $\frac{1}{3}$ 18. $\frac{3}{20}$ 19. $1\frac{3}{19}$ 20. $\frac{18}{55}$
21. $2\frac{8}{65}$ 22. $2\frac{1}{3}$ 23. 1 24. $\frac{1}{6}$ 25. $\frac{6}{25}$
26. 5 27. $\frac{1}{2}$ 28. $1\frac{7}{20}$ 29. 1 30. 2
31. $\frac{11}{16}$ 32. $1\frac{1}{7}$ 33. $1\frac{5}{6}$ 34. $1\frac{1}{2}$ 35. 9
36. $\frac{17}{27}$ 37. 3 38. $22\frac{3}{4}$ 39. 9 40. $\frac{7}{96}$
41. $14\frac{49}{94}$ 42. $\frac{7}{8}$.

প্রশ্নমালা 6

1. $\frac{61}{640}$ 2. 1 3. $1\frac{2}{3}$ 4. $1\frac{27}{79}$ 5. $45\frac{5}{7}$
6. 2 7. 4 8. $1\frac{2}{9}$ 9. $\frac{5}{12}$ 10. $3\frac{787}{1028}$

11. $\frac{6}{17}$ 12. $24\frac{31}{192}$ 13. 4 14. $1\frac{9}{10}$ 15. 1

16. $\frac{2}{3}$ 17. $20\frac{1}{11}$ 18. $\frac{7}{13}$ 19. $\frac{11}{17}$ 20. 7

21. $1\frac{5}{9}$ 22. $2\frac{12}{13}$.

প্রশ্নমালা 7

1. $\frac{2}{27}$ 2. $\frac{5}{8}$ 3. $\frac{4}{33}$ 4. $\frac{1}{12}$ 5. $_{50}$

6. $\frac{2}{75}$ 7. $\frac{1}{40}$ 8. $\frac{1}{30}$ 9. $\frac{7}{30}$ ফুট

10. $\frac{7}{20}$ মণ বা 14 সের।

প্রশ্নমালা 8

1. $2\frac{7}{10}$ 2. $14\frac{1}{10}$ 3. 108 4. $6\frac{3}{7}$ 5. 24

6. $9\frac{1}{11}$ 7. $4\frac{1}{2}$ 8. $112\frac{1}{2}$ গজ 9. 10 সেকেণ্ড

10. $\frac{9}{14}$ 11. $217\frac{1}{2}$ ফুট 12. 20 টাকা।

প্রশ্নমালা 9

1. 192 গ. 2. 200 পে. 3. 192 ছ. 4. 150 ই.

5. 540 সে. 6. 108 পে. 7. 144 ফা. 8. 30 কো.

9. 232 পয়সা 10. $426\frac{2}{3}$ ছ. 11. $2\frac{11}{32}$ টা. 12. $1\frac{1}{3}$ সভা.

13. $3\frac{3}{16}$ টা. 14. $\frac{51}{160}$ মণ 15. $\frac{1}{48}$ মা. 16. $7\frac{1}{3}$ টা.

17. $\frac{5}{16}$ মণ 18. $7\frac{31}{60}$ পা. 19. $16\frac{2}{3}$ টা. 20. $10\frac{5}{18}$ ঘ.

21. 1 টন 2 কো. 4 পা. 22. 12 পা. 7 শি. 6 পে.

23. 16 টা. 10 আ. 8 পা. 24. 3 মণ 1 সে. 9 ছ. 3 তোলা

25. 17 গ. 2 ফু. 6 ই. 26. 7 ঘ. 16 মি. 40 সে.

27. 4 টা. 4 আ. 4 পাই 28. 8 পা. 17 শি. 3 পে. 2 ফা.

29. 21 গ. 1 ফু. 2 ই. 30. 1 মণ 7 সে. 11 ছ.

31. 88 দিন 32. 8 টা. 33. 2 মণ 3 সে. 34. 6 টন

35. 23 টা. 4 আ. 9 পা. 36. 18 টা. 13 আ. $6\frac{3}{4}$ পা.

37. 3 টা. 14 আ. 8 পা. 38. 22 ম. 7 সে. 6 ছটাক

39. 32 গ. 2 ফু. 4_{3} ই. 40. 9 ব. 136 দিন 18 ঘ. 30 মি.

41. 3 পা. 9 শি. $5\frac{2}{7}$ পে. 42. 1 ম. 39 সে. 7 ছ. $3\frac{1}{2}$ তোলা

43. 15 টা. 2 আ. 4 পা. 44. 15 শি. 6 পে.

45. 5 শি. $\frac{1}{4}$ পে. 46. 5 পা. 18 শি. 9 পে.

47. দ্বিতীয় 48. প্রথম 49. দ্বিতীয়
50. প্রথম 51. 2 পা. 15 শি. 5 পে.
52. 8 আনা 53. 1 ম. 16 সের 54. 15 হন্দর।

প্রশ্নমালা 10

1. $\frac{1}{192}$ 2. $\frac{1}{240}$ 3. $\frac{1}{3600}$ 4. $\frac{5}{8}$ 5. $\frac{3}{4}$
6. $\frac{1}{3}$ 7. $\frac{3}{5}$ 8. $\frac{75}{94}$ 9. $\frac{419}{818}$ 10. $\frac{7}{1584}$
11. $\frac{1}{3}$ 12. $\frac{17}{40}$ 13. $5\frac{18}{61}$ 14. $\frac{4}{5}$ 15. 3
16. 1 17. $\frac{1}{0}$ 18. 0 19. $11\frac{1}{3}$
20. 12 পা. 13 শি. 2 পে. 21. 15 শি. 9 পে. 22. $\frac{10}{49}$
23. 1 24. $\frac{5}{12}$ 25. $\frac{279}{800}$
26. $\frac{5}{13}$ 27. 1 টা. 6 আ. 28. $\frac{80}{81}$, 161
29. $\frac{1}{12}$ 30. 3000 টা., $\frac{3}{10}$.

প্রশ্নমালা 11

1. $5\frac{1}{4}$ 2. 32 টা. 3. $\frac{3}{5}$ 4. $1\frac{3}{4}$ 5. $\frac{3}{4}$ সের
6. $\frac{1}{12}$ 7. $\frac{11}{24}$ 8. $2, 1\frac{4}{7}$ 9. $1\frac{10}{11}, 5\frac{6}{11}$ 10. 59
11. $1\frac{3}{10}$ 12. $14, \frac{9}{15}$ 13. 14. 75 15. $\frac{7}{10}$
16. 63 গ., 18 গ. 17. $4, 1\frac{1}{3}$ 18. 1600 টা. 19. 40
20. 20 হাত 21. 420 টা. 22. 180 বৎসর 23. 70 মা.
24. 8 সের 7 ছ. 25. $\frac{4}{5}$ 26. 2250 টা. 27. 176 ফু.
28. 167 টা. 1 আ. 29. 140 টা. 30. 5600 31. 6 জন
32. 26 টাকা।

প্রশ্নমালা 12

1. 208·56902 2. 888·88086 3. 2·14481
4. 6172·71605 5. 1573·2997 6. 1107·516
7 632·23072 8. 51·0001 9. ·000666
10. 56·994446 11. 326·362035 12. 1·32293824
13. ·00000620472 14. 5738·0625 15. ·635936
16. 18·7 17. ·0921 18. 2·375 19. ·345
20. ·68 21. ·18 22. 1·95 23. 2·345

24. 52000	25. ·004	26. ·003	27. 2·482
28. ·002	29. 20·303	30. ·182	31. 2·545
32. ·2857	33. ·0036	34. ·0754	35. ·2307
36. 4·6894	37. $2\frac{1}{2}$	38. $32\frac{3}{5}$	39. $\frac{1}{250}$
40. $\frac{3}{8}$	41. $200\frac{3}{25}$	42. 2·75	43. ·008
44. ·875	45. ·48	46. 3·175	47. ·012
48. ·009	49. ·42	50. 2·325	51. ·777
52. ·727	53. 4·428	54. 7·416	55. 6·470
56. 9·461	57. $\cdot705\frac{15}{17}$	58. $2\cdot416\frac{2}{3}$	59. $\cdot466\frac{2}{3}$
60. $7\cdot138\frac{8}{9}$	61. 13·75	62. ·2	63. ·000007
64. 8·0007	65. 560	66. ·075088	67. ·3345
68. 288	69. 70·2702, 85·8		70. 6·59,6590.

প্রশ্নমালা 13

1. 2·12	2. 0	3. 1	4. 2·202642
5. ·4	6. ·2	7. 30	8. 2·4
9. 3·35	10. 3	11. ·12	12. 1
13. 1·9	14. ·0075	15. 846	16. ·4
17. 72	18. 71·153	19. ·857	
20. 16·666	21. 1·945	22. 2 টাকা 8 আনা	
23. 7 পা. 10 শি.		24. 1.	

প্রশ্নমালা 14

প্রথমটি গ. সা. গু. এবং দ্বিতীয়টি ল. সা. গু.

1. ·2, 4·2	2. ·7, 42	3. ·005, 7·5
4. ·006, 3·6	5. ·038, 1·9	6. ·02, 36
7. ·04, 312	8. ·0006, ·18	9. ·06, 54
10. ·08, 110·4	11. ·025	12. ·12 মণ
13. ·48	14. 14·4 মিনিট	15. 50·4 টাকা।

প্রশ্নমালা 15

1. ·714 2. ·273 3. ·308 4. 1·417
5. 2·281 6. ·009 7. ·847 8. ·256
9. 1·4286 10. ·4091 11. ·2917 12. 2·9412
13. 3·1707 14. 1·1464 15. ·0013 16. ·0429
17. 69·333 18. ·235 19. ·002 20. ·267
21. 1·333 22. ·417 23. 4·333 24. 3·14159
25. ·2941 26. 108 সহস্র।

প্রশ্নমালা 16

1. $\cdot\dot{2}$ 2. $\cdot\dot{3}$ 3. $\cdot\dot{0}\dot{1}$ 4. $\cdot\dot{0}0\dot{5}$
5. $\cdot\dot{1}\dot{3}$ 6. $\cdot0\dot{7}$ 7. $\cdot\dot{7}\dot{2}$ 8. $\cdot\dot{2}\dot{1}$
9. $\cdot0\dot{3}$ 10. $\cdot\dot{0}4\dot{5}$ 11. $\cdot8\dot{3}$ 12. $3\cdot1\dot{6}$
13. $1\cdot2\dot{7}$ 14. $\cdot58\dot{3}$ 15. $\cdot08\dot{3}$ 16. $\cdot3\dot{1}\dot{8}$
17. $3\cdot208\dot{3}$ 18. $\cdot\dot{3}5\dot{1}$ 19. $\cdot152\dot{7}$ 20. $4\cdot058\dot{3}$
21. $7\cdot059\dot{6}1538\dot{4}$ 22. $7\cdot\dot{0}\dot{2}$ 23. $\cdot\dot{0}11\dot{7}$
24. $\cdot\dot{0}4\dot{5}$ 25. $\cdot\dot{0}01\dot{5}$ 26. $932\cdot\dot{7}\dot{3}$ 27. $1253\cdot\dot{7}\dot{6}$
28. $4326\cdot\dot{1}8\dot{3}$ 29. $7\cdot\dot{3}8461\dot{5}$ 30. $1\cdot0\dot{7}\dot{5}$ 31. $\cdot02\dot{4}7\dot{7}$
32. $\cdot\dot{5}7142\dot{8}$ 33. $1\cdot\dot{0}487\dot{8}$ 34. $\cdot\dot{4}878\dot{0}$ 35. $1\cdot9791\dot{6}$
36. $\cdot2\dot{1}\dot{6}$ 37. $\cdot00\dot{8}\dot{1}$ 38. $1\cdot09\dot{3}$ 39. $3\cdot\dot{0}0\dot{9}$
40. $\cdot\dot{2}3809\dot{5}$ 41. $2\cdot\dot{4}2857\dot{1}$ 42. $\cdot21\dot{5}7142\dot{8}$
43. $\cdot03\dot{1}4285\dot{7}$ 44. $10\cdot2\dot{1}4285\dot{7}$ 45. $7\cdot0\dot{8}$

প্রশ্নমালা 17

1. $\frac{4}{9}$ 2. $\frac{5}{9}$ 3. $\frac{1}{9}$ 4. $\frac{64}{99}$ 5. $\frac{8}{99}$
6. $\frac{82}{333}$ 7. $\frac{4}{333}$ 8. $\frac{67}{111}$ 9. $\frac{2}{999}$ 10. $\frac{701}{990}$

11. $1\frac{37}{99}$ 12. $10\frac{8}{11}$ 13. $9\frac{25}{198}$ 14. $729\frac{3}{900}$ 15. $\frac{7}{9000}$
16. $7\frac{24}{185}$ 17. $62\frac{18302}{24975}$ 18. $\frac{3}{7}$ 19. $1\frac{1}{7}$
20. $\frac{1072}{4995}$ 21. $\frac{3761}{33300}$ 22. $\frac{6}{185}$ 23. $3\frac{6}{7}$ 24. $90\frac{5}{11}$
25. $7\frac{35}{99}$ 26. $10\frac{311}{495}$ 27. $\frac{362}{4995}$ 28. $3\frac{215}{1998}$ 29. $33\frac{1}{3}$
30. $\frac{1013}{49950}$, 3, 1, $\frac{1}{10}$ 31. $\cdot 0\dot{0}\dot{9}$ 32. $\cdot\dot{3}$ 33. ·375
34. 1 35. 6·33403.

প্রশ্নমালা 18

(ক) 128 গ. (খ) 24 ই. (গ) 10 সে.
(ঘ) 180 পে. (ঙ) 210 মি. (চ) 7 ফুট

1. 752 গ. 2. 304·8 পে. 3. 4352 ছ. 4. 9 ই.
5. 15750 সে. 6. 122 আনা. 7. 1075·2 পা.
8. 573·44 পা. 9. 873·6 পে. 10. 480 পা. 11. 2400 পে.
12. $1156\cdot3\dot{6}$ ফা. 13. 2000 ছ. 14. 100·8 ই. 15. 5400 সে.
16. 60 কো. 17. 4 টা. 2 আ. 18. 6 ম. 9 সে. 9 ছ. 3 তোলা
19. 17 মা. 316 গ. 2 ফু. 4·8 ই. 20. 6 পা. 2 শি. 6 পে.
21. 5 ট. 3 হ. 1 কো. 9 পা. $5\cdot\dot{3}$ আউন্স 22. 3 ব. 1 মা. 24 দিন
23. 3 ম. 30 সের 24. 8 গ. 1 ফু. 25. 3 শি. 6 পে.
26. 3 টা. 8 আ. 27. 3 আ. 6 গণ্ডা 1 কড়া
28. 28 টা. 3 আ. $1\cdot\dot{3}$ পাই 29. 35 সে. 10 ছটাক
30. 14 শি. 4 পে. $1\cdot0\dot{6}$ ফা. 31. 44 গ. 1 ফু.
32. 30 ঘ. 45 মি. 30 সে. 33. 15 টা. 5 আনা
34. 3 পা. 16 শি. 4·29 পে.
35. 68 টা. 3 আ. 1·2 পা. 36. 8 ম. 16 সে. $1\cdot\dot{3}$ ছ. 37. 3 গ. 3 ই.
38. 51 টা. 14 আ. 3 পা. 39. 9 টা. 10 আ. $1\frac{1}{3}$ পা. 40. 9·3 পে.
41. 3 টা. 4 আ. $1\cdot4\dot{6}$ পা. 42. 8 পা. 1 শি. 43. 4 পাউণ্ড
44. 8 টা. 6. আ. 9 পা. 45. দ্বিতীয়টি বৃহত্তম ও তৃতীয়টি ক্ষুদ্রতম।

প্রশ্নমালা 19

1. 2·317708$\dot{3}$ টা. 2. 2·3125 টা. 3. 5·71875 টা.
4. 41·25 পা. 5. 11·328125 টা. 6. 4·08$\dot{3}$ পা.
7. 6·5 গ., ·019097$\dot{2}$ টা. 8. 2·305859375 ম. 9. 3·0041$\dot{6}$ ঘ.
10. 4·15 টন, 4·90625 টা. 11. 5·39375 পা. 10. ·0625
13. ·08$\dot{3}$ 14. ·015625 15. ·05 16. ·08$\dot{3}$
17. ·0041$\dot{6}$ 18. ·$\dot{0}$4761$\dot{9}$ 19. ·0002$\dot{7}$ 20. ·0015625
21. ·00056$\dot{8}\dot{1}$ 22. ·15 23. ·40625 24. ·1725
25. 4 টা. 11 আ. 7 পা. 26. 7 পা. 6 শি. 5 পে. 3 ফা.
27. 8 ম. 6 সে. 10 ছ. 3 তোলা 28. 13 ঘ. 14 মি. 13 সেকেণ্ড
29. 6 গ. 5 ই. 30. 108 পা. 13 শি. 5 পে. 3 ফা.
31. 19·70833 32. ·58 33. ·5 34. ·0011$\dot{3}\dot{6}$
35. ·08$\dot{3}$ 36. ·$\dot{3}\dot{6}$ 37. ·1041$\dot{6}$ 38. ·15625
39. ·049375 40. ·1465 41. ·34875 42. ·565
43 ·$\dot{3}\dot{6}$ 44. 6 45. $\frac{4}{7}$ বা ·$\dot{5}$7142$\dot{8}$ 46. ·$\dot{3}$.

প্রশ্নমালা 20

1. (ক) 162 টা. 8 আ. (খ) 130 পা. (গ) 210 টা.
(ঘ) 84 ম. 32 সের (ঙ) 63 গজ 2. (ক) হাঁ, $\frac{1}{3}$ (খ) না
(গ) না (ঘ) হাঁ, $\frac{1}{7}$ (ঙ) না (চ) হাঁ, $\frac{1}{3}$ (ছ) হাঁ, $\frac{1}{18}$
3. 1462 টা. 2 আ. 4. 521 টা. 12 আ. 6 পা.
5. 578632 টা. 7 আ. 6 পা. 6. 173 পা. 8 শি.
7. 251 পা. 2 শি. 6 পে. 8. 45531 পা. 11 শি. 3 পে.
9. 191 টা. 2 আ. 8 পাই 10. 162 পা. 14 শি. 7$\frac{1}{2}$ পে.
11. 1566 মণ 22 সের 12. 1919 টা. 8 আ. 10 গণ্ডা
13. 47 মণ 10 সের 14. 34 পা. 6 শি. 15 1759 গ. 1 ফু.
16. 125 টা. 5 আ. 4 পাই 17. 3816 টা. 10 আ. 8 পাই

18. 1355 পা. 4 শিলিং
19. 3591 পা. 8 শি. $5\frac{1}{2}$ পে.
20. 153 টা. 14 আ. 8 গণ্ডা
21. 1132 পা. 10 শি. $10\frac{1}{2}$ পে.
22. 672 টা. 13 আ. $7\frac{1}{2}$ পাই
23. 7 পা. 15 শিলিং
24. 1571 পা. 9 শি. 3 ফা.
25. 4130 টা. 12 আনা।

প্রশ্নমালা 21

1. 104 টা. 15 আ. $1\frac{1}{3}$ পাই
2. 202 টা. 2 আ. $6\frac{3}{8}$ পাই
3. 8 টা. 12 আ. 1 গ. 1 কড়া
4. 2209 টা. 9 আ. 4 পাই
5. 292 টা. 4 আ. 6 পাই
6. 16 টা. 6 আ. $5\frac{17}{80}$ পাই
7. 158 টা. 1 আ. 7 গ. 2 কড়া
8. 1732 টা. 6 পাই
9. 1935 টাকা
10. 27 পা. 8 শি. $5\frac{1}{4}$ পে.
11. 44 পা. 17 শি. $10\frac{9}{16}$ পে.
12. 978 টা. 15 আ. $6\frac{5}{8}$ পাই
13. 12 টা. 14 আ. $1\frac{27}{160}$ পাই
14. 905 পা. 8 শি. $3\frac{1}{7}$ পে.
15. 133 টা. 3 আ. 1 পয়সা
16. 60 টা. 1 আ. $11\frac{3}{4}$ পাই
17. 467 টা. 10 আ. $6\frac{3}{4}$ পাই
18. 5953 টা. 8 আনা
19. 3 ম. 34 সে. 10 ছ. 2 কাঁচ্চা
20. 35 টা. 6 পাই
21. 442 টা. 7 আ. $7\frac{1}{2}$ পাই
22. 4926 পা. 14 শিলিং 11 পে.
23. 78 টা. 2 আ. 8 গ. 3 কড়া
24. 106 টা. 7 আনা
25. 3 পা. 14 শি. $6\frac{1}{4}$ পে.
26, 545 টা. 5 আনা
27. 2 পা. 15 শি. $11\frac{1}{4}$ পে.
28. 410 টা. 6 আনা
29. 217 টা. 10 আ. 8 পাই
30. 2385 টা. 5 আ. $7\frac{1}{2}$ পাই
31. 31 টা. 15 আ. 5 পাই
32. 52 পা. 15 শি. 6 পে.
33. 12 পা. 15 শি. $11\frac{1}{4}$ পে.
34. 317 টা. 4 আ. $6\frac{3}{4}$ পাই
35. 1632 টাকা 8 পাই
36. 7 টাকা 3 আনা
37. 41 পা. 5 শি. 6 পে.
38. 12 পাউণ্ড $6\frac{1}{2}$ পে.
39. 59 টা. 7 আ. $10\frac{4}{5}$ পাই
40. 3289 টা. 6 আ. $9\frac{17}{32}$ পাই।

প্রশ্নমালা 22

1. 35 বর্গগজ
2. 70 বর্গগজ 8 বর্গফুট
3. 120 বর্গগজ 7 ব. ফু. 72 ব. ই.
4. 6 ব. গ. 4 ব. ফু. 84 বর্গ ইঞ্চি
5. 62 ব. গ. 3 ব. ফু. 24 ব. ইঞ্চি
5. (ক) 2205 ব. গ.
6. (ক) 15 কাঠা, 1 বি. 11 কা. 8 ছটাক
6. (খ) 4 একর 32 ব. পো. ; 6250 একর
7. 13 ফুট
8. 39 গজ
9. 12 ফু. 8 ই.
10. 242 গজ
11. 6 ফুট
12. 10 ফু. 6 ই.
13. 55 গজ
14. 12 গজ
15. 189 ব. গ. 81 ব. ই.
16. 10 গ. 2 ফুট
17. 25 গ. 1 ফু.
18. 52 ব. গ. 8 ব. ফু. 96 ব. ই.
19. 10 ব. ফু.
20. $21\frac{3}{5}$ গজ
21. 453 ব. গ. 3 ব. ফু.
22. 35 টা. 7 আনা
23. 79 ব. গ. 7 ব. ফু. 108 ব. ই.
24. 75 ব. ফু.
25. 29700 টাকা
26. 11 গ. 1 ফু.
27. 28 ফু., 14 ফুট
28. 60 ফুট
29. 7087 টা. 8 আনা
30. 16 গজ, 8 গজ
31. $258\frac{2}{3}$ গজ
32. 133 ব. গ. 3 ব. ফু.
33. 8 গজ
34. 610 টাকা
35. 2624 ব. ফু. 95 টা. 10 আ. 8 পাই
36. 1024
37. 9 পাউণ্ড
38. 9টা. 5 আ. 4 পাই
39. 24 ফু. 6 ইঞ্চি
40. 236 ব. গ.
41. $88\frac{8}{9}$ গজ
42. 73 টা. 7 আনা
43. 50 ফুট
44. 176 ব. গ.
45. 2 পা. 2 শি.
46. 11 ফু. 3 ই.
47. 4 টা. 9 আনা
48. 68 গজ।

প্রশ্নমালা 23

1. 17280 ঘনইঞ্চি
2. 120 ঘনহাত
3. 64 ঘনফুট
4. 1 ঘনগজ 10 ঘন ফু. 64 ঘন ই.
5. 5 ইঞ্চি
6. 3 ব. গ. 5 ব. ফু. 96 ব. ই.
7. 27টি

8. 24000 ঘনফুট, 5200 বর্গফুট 9. 1 ঘন গ. 1 ঘন ফু. 1040 ঘন ই.
10. 185 ব. গজ 1 ব. ফুট 96 ব. ইঞ্চি
11. 17 ঘন গজ 21 ঘন ফুট, 43 ব. গজ 5 ব. ফুট
12. 5 ঘ. গ. 25 ঘ. ফু., 19 ব. গ. 8 ব. ফু. 16 ব. ই.
13. $42\frac{2}{3}$ ঘনফুট, 16 ব. গজ 7 ব. ফুট 16 ব. ইঞ্চি
14. 32 ঘ. গজ, 70 ব. গজ 6 ব. ফুট 15. 10 ঘ. গ. 26 ঘ. ফু. 512 ঘ. ই.
16. 2 ফু. 4 ই. 17. 4 ফুট 18. $4\frac{1}{3}$ ইঞ্চি 19. 2 মণ
20. 3 ইঞ্চি 21. 10000 ঘনগজ 22. 100 ব. ফু
23. 13 ব. গ. 4 ব. ফু. 24. 60 ফুট 25. 6480
26. 18 ঘ. ফুট 27. 8 ঘ. ফুট 28. $\frac{1}{4}$ ইঞ্চি
29. 18 ঘ. গ. 26 ঘ. ফুট 30. 6 ফুট।

প্রশ্নমালা 24

1. (ক) 15 আনা (খ) 1 টা. 8 আ. (গ) 96 দিন (ঘ) 2 দিন (ঙ) 45 দিন (চ) 16 দিন 2. 32 টা. 5 আ. 10 গণ্ডা
3. 25 টা. 5 আনা 4. 18 দিন 5. 25 বিঘা 6. 10 দিন
7. 14 ঘণ্টা 8. 2 দিন 9. 283 টা. 8 আনা
10. 48 জন 11. 42 মাইল 12. $7\frac{1}{3}$ ঘণ্টা 13. 13 ম. 20 সে.
14. 18 দিন 15. 15 দিন 16. 216 জন 17. 15 জন
18. $8\frac{1}{3}$ দিন 19. 12 দিন 20. 10 দিন 21. 16 জন
22. 36 দিন 23. 20 দিন 24. 25 জন 25. 20 দিন
26. $41\frac{2}{3}$ দিন 27. 30 দিন 28. 15 দিন 29. 49 টাকা
30. 9 দিন 31. 33টি 32. 18 জন 33. 9 ঘণ্টা
34. 32 দিন 35. 1400 টাকা 36. 100 জন 37. 3300 জন
38. $13\frac{1}{2}$ সপ্তাহ 39. 12 দিন 40. 900 টা. 41. $5\frac{5}{11}$ দিন
42. 14 সপ্তাহ 43. 320 বার 44. 240টি 45. 21 টাকা
46. 82 টাকা 47. 48 দিন।

প্রশ্নমালা 25

1. (1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{3}{8}$ (3) $10\frac{2}{3}$ দিন
(4) 4 দিন (5) 24 দিন (6) 3 ঘণ্টা
2. $2\frac{2}{3}$ দিন 3. $3\frac{9}{37}$ দিন 4. 12 দিন
5. 8 দিন ; ক 24 দিন, খ $17\frac{1}{7}$ দিন, গ 40 দিন
6. 4 দিন ; ক $\frac{2}{5}$, খ $\frac{1}{3}$, গ $\frac{4}{15}$ 7. 10 দিন 8. $3\frac{9}{25}$ ঘণ্টা
9. 6 দিন 10. 8 দিন 11. 30 দিন 12. $1\frac{1}{3}$ ঘণ্টা
13. 12 ঘ. 14. 72 মি. 15. $1\frac{2}{3}$ মি. 16. 15 মিনিট।

প্রশ্নমালা 26

1. 541 পা. 12 শি. 6 পে. 2. $14\frac{2}{5}$ দিন 3. 16 গ., 8 গ.
4. 420 5. 15 জন 6. $\frac{12}{49}$ 7. 170 পা. 16 শি. $\frac{1}{2}$পে.
8. 16টি 9. 432 10. $7\frac{91}{107}$ দিন 11. 315
12. 28 গ. 2 ফু. 13. $1\frac{11}{16}$ 14. 248 টা. 15. 12300
16. মৌলিক 17. 5000 18. 2 বার 19. $\frac{2}{315}$
20. 279·606582 21. 10360 22. দ্বিতীয় পংক্তি 753,
তৃতীয় পংক্তি 10, চতুর্থ পংক্তি 17985, পঞ্চম পংক্তি 25179, ষষ্ঠ পংক্তি 2708
23. 1766 মণ 24. 709 25. 42504 26. 10 দিন
27. $\frac{1}{3}$ 28. 208 29. 846 30. 13 টা. 13 আ. 6·9 পাই
31. ক 128 টা., খ 120 টা. 32 1683
33. 26 ও 1040, 130 ও 208 34. 60 ও 1260, 180 ও 420
35. 2 জোড়া ; 121 ও 847, এবং 363 ও 605 36. হাঁ 37. $\frac{11}{16}$
38. 16000 টাকা 39. 1 40. 12
41. (ক) 28, (খ) $\frac{1n}{7}$ 42. 1320 গজ 43. ·331597$\dot{2}$ টাকা
44. ·0053125 মণ 45. 2·$\dot{6}$ টাকা ·005 ঘণ্টা

47. 4 ফুট 6 ই. 48. 48 49. 400 ব. ফু. 50. 15120
51. 3333 টা. 5 আ. 4 পাই 52. 40 দিন 53. 48 মি.
54. 100800 55. $\cdot208\dot{3}$ 56. 7067 57. 16 গ., 8 গ.
58. 39 টা. 2 আ. 4 গ. 2 কড়া 10 তিল 59. 32
60. 4 হ. 1 কো. 9·89 পা. 61. 1836 টা. 4 আ. $10\frac{1}{2}$ পাই
62. 24 গজ, 2592 63. 517 64. 421 65. 96
66. $\cdot\dot{8}\dot{7}$ 67. 7 ও 315, বা 35 ও 63 68. 3 দিন
69. 33 দিন 70. 64 টাকা 71. 1152 ব. ফু. 47 ব. ই.
72. 7702·2 ইঞ্চি 73. 8 বৎসর 74. 10 ফুট 75. 45 জন
76. ক 4936 টা., খ 7404 টা., গ 12340 টা. 77. 2558 টা.
78. 12 সে. 79. 635 স্থানে 685 80. 8সে. 7ছটাক
81. 300 টা. 82. পুরুষ 60 টা., স্ত্রী 40 টা., বালক 15 টা.
83. 5টি 84. 4 সের 85. 70 দিন 86. 65 বৎসর
87. $293\frac{1}{3}$ গজ 88. $11\cdot\dot{9}38461\dot{5}$ 89. $\cdot041\dot{6}$ 90. 500 টাকা
91. ·3647 92. 1500 জন 93. $\frac{5}{7}$ 94. ·565
95. 472 টা. 96. 3·396875 পা. 97. 11346 পা. 9 শি. $11\frac{3}{4}$ পে.
98. 40 ব., 16 বৎসর 99. $3\frac{1}{2}$
100. ক 457 টা., খ 685 টা. 8 আ., গ 514 টা. 2 আনা।

প্রশ্নমালা 27

1. 11 2. 9504 3. 1008 4. 26
5. 332 6. 3, 11, 33, 59, 177, 649, 1947 7. 1892
8. 99679 9. 100077 10. 53758063, 31663
11. 48 12. 274 13. 343, 5929 14. 29টি
16. $4\frac{1}{2}$ আনা 17. 165 18. 21 জন 19. 191
20. 481 21. 50 দিন 22. 18 দিন 23. 63

24. 8 দিন 25. 10 ঘণ্টা 26. 15 দিন 27. 1430 জন
28. 30 আউন্স 29. 38 একর 30. 7 টা. 8 আ. $10\frac{2}{3}$ পাই
31. 60 জন 32. 25 জন 33. 68 দিন 34. 18 জন
35. 40 জন 36. 50 জন 37. $3\frac{9}{13}$ মাস 38. 1400
39. 640 টাকা 40. 11 দিন 41. 8 দিন 42. $3\frac{9}{25}$ ঘ.
43. 3 দিন 44. $5\frac{3}{11}$ ঘণ্টা 45. ক 2 টা. 13 আনা,
খ 3 টা. 12 আ., গ 15 আনা 46. 90 দিন 47. 24 ঘ.
48. 60 ঘণ্টা 49. $14\frac{2}{7}$ দিন 50. ক 30 দিন, খ 90 দিন
51. 8 মিনিট 52. 15 দিন 53. 8 মি. পরে 54. 9 দিন
55. 5 টা 20 মিনিটে 56. 30 মিনিট 57. 3 ঘ. 55 মিনিট
58. 4 ঘ. 24 মিনিট 59. $40\frac{10}{11}$ দিন 60. 12 টা 20 মিনিট।

প্রশ্নমালা 28

[1] 1. ক 45 ব., খ 24 ব. 2. 26390, 79170
3. ক 55 টা., খ 79 টা., গ 21 টা. 4. 6 ফুট 5. 100টি
6. 1 7. $10\frac{1}{2}$ দিন 8. 410 টা. 6 আনা.
9. 117 ফুট 10. ·271875 পা.

[2] 1. 3 2. 2400 পা. 15 শি. $\frac{63}{64}$ পে.
3. স্ত্রী 250, পুরুষ 175 4. 1449 5. 4 টা. 6 আ. $4\frac{5}{14}$ পা.
6. 4 মণ 7. 5928 ঘনফুট 8. 24 জন
9. 3·8125 মণ 10. পুরুষ 60 টা., স্ত্রী 40 টা., বালক 15 টা.

[3] 1. $2\frac{153}{208}$ 2. 52224 টা. 15 আ. $10\frac{1}{3}$ পাই
3. 6·708 টাকা 4. 63 টাকা 5. $5\frac{5}{11}$ দিন
6. 1836 7. 6 ফু. $4\frac{1}{2}$ ই. 8. $\cdot 00\dot{7}1428\dot{5}$
9. 150, 100 10. 220.

[4] 1. ·02 2. 4067 টা. 2 আ. $4\frac{7}{8}$ পা.
3. বালক 103, বালিকা 47 4. 300 টা.
5. 58 পা. 6 শি. 8 পে. 6. $\cdot 0\dot{5}$ ঘণ্টা 7. $10\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড
8. 1683 9. 42 টা. 8 আ. 10. 810 টাকা।

[5] 1. $86\cdot 291\dot{6}$ 2. 606 টা. 11 আ. $9\frac{3}{4}$ পা. 3. 20 দিন
4. $121\frac{3}{7}$ দিন 5. 13, 91 6. 6 টা. 4 আ.
7. পুরুষ 2 টা. 8 আ., স্ত্রী 1 টা. 8 আ., বালক 1 টা. 8. 875
9. 510 10. $5\cdot\dot{6}$ টাকা।

[6] 1. $\cdot 58\dot{3}$, $26\frac{\cdot 13}{495}$ 2. 16ই সেপ্টেম্বর
3. 7877 টা. 15 আ. $6\frac{9}{20}$ পা. 4. 61 টা. 15 আ. 8 পাই
5. 15 টাকা, 1 হন্দর 1 কো. 6. 6 মি. 45 সেকেণ্ড
7. 900 পা. 8. 99540 9. 1024 10. 40 দিন।

[7] 1. $\cdot\dot{1}$ 2. 125 3. 3591 পা. 8 শি. $5\frac{1}{2}$ পে.
4. 18 ফু. 5. মৌলিক 6. 100359 7. ·1328125 মণ
8. বৃহস্পতিবার 9. ঘণ্টায় 24 মাইল 10. 4700.

[8] 1. $2\frac{31}{45}$ 2. 319, 377
3. প্রত্যেক বালক 3 আ. 2 পয়সা, বালিকা 2 আ. 4. 114 পা. 16 শি.
5. $460\dot{0}$ টা. 6. 301 7. 2 বার
8. $5\cdot 51\dot{6}$ পা. 9. $\cdot 0\dot{6}$ 10. 14 টাকা।

[9] 1. $8\cdot\dot{3}$ 2. 52 পা. 10 শি. 3. 226 টা. 8 আ. $6\frac{1}{2}$ পা.
4. 176 টা. 5. 507 টা. 6. 60 টা. 7. 120
8. 3 টা. 5 আ. 4 পা. 9. 59টি 10. $13\cdot 3\dot{8}$ গজ।

[10] 1. 1 2. 60750 3. 30 4. $5\cdot 3125$ গজ
5. $1\cdot 0\dot{0}19\dot{8}$ 6. 16 7. 20 পা. 4 শি. $8\frac{1}{4}$ পে.
8. 24 9. 35 10. 4 ফুট।

প্রশ্নমালা 29

1. $3\frac{11}{18}$ 2. 8 3. $2\frac{347}{645}$ 4. 99000 5. $\frac{1}{2}$
6. 1942 7. $\frac{1}{15}$ 8. 1 9. 27 10. $1\frac{14}{45}$
11. $\frac{2}{3}$ 12. 7 13. 0 14. $\frac{11}{16}$ 15. $1\frac{11}{16}$
16. $11\frac{35}{41}$ 17. 2 18. 1 19. 1 20. 15 সের।

প্রশ্নমালা 30

1. 16000 টা. 2. 39 পা. 13 শি. 4 পে., $\frac{17}{21}$
3. 4 টা. 6 আ. $4\frac{5}{14}$ পা. 4. $\frac{3}{4}$ 5. 2400 টা. 6, $\frac{4}{7}$
7. 1 পা. 16 শি. 1 পে. 8. ক 52 টা. 6 আ., খ 157 টা. 2 আ., গ 314 টা. 4 আ. 10. 4200 টা. 11. 4
12. $\frac{1}{3}$; 1 আ. 6 গ. 2 কড়া 2 ক্রান্তি 13. 3 সের 10 ছটাক
14. $10\frac{1}{2}$ ফুট 15. $\frac{2}{3}$ 16. ক 162 টা., খ 108 টা., গ 72 টা.
17. $3\frac{2}{11}$ 18. 65 পা. 19. $\frac{27}{40}$ 20. 164 গ্যালন।

প্রশ্নমালা 31

1. $\cdot\dot{8}\dot{8}$, $\cdot\dot{2}\dot{7}$ 2. $\cdot 2\dot{7}7\dot{7}$, $\cdot 4\dot{3}7\dot{4}$
3. $2\cdot 12\dot{7}2727\dot{2}$, $3\cdot 74\dot{2}0620\dot{6}$ 4. $\cdot 03\dot{2}1321\dot{3}$, $\cdot 01\dot{7}6767\dot{6}$
5. $4\cdot 20\dot{1}01\dot{0}$, $21\cdot 32\dot{1}23\dot{4}$
6. $2\cdot 3\dot{2}1212\dot{1}$, $8\cdot 7\dot{7}7777\dot{7}$, $12\cdot 6\dot{2}8328\dot{3}$
7. $\cdot 324\dot{7}\dot{2}$, $2\cdot 333\dot{3}\dot{3}$, $\cdot 023\dot{1}\dot{3}$, $4\cdot 272\dot{7}\dot{2}$ 8. $\cdot 355\dot{5}$
9. $\cdot 321\dot{2}\dot{1}$ 10. $2\cdot 076\dot{7}\dot{6}$ 11. $\cdot 007\dot{2}3\dot{7}$
12. $\cdot 173\dot{5}67\dot{3}$ 13. $\cdot 142\dot{8}5714\dot{2}$ 14. $12\cdot 012\dot{3}01\dot{2}$
15. $12\cdot 60\dot{4}7192\dot{6}$ 16. $\cdot 132\dot{4}\dot{2}$ 17. $50\cdot 159\dot{4}7192\dot{6}$
18. $329\cdot 413\dot{7}4428\dot{9}$ 19. $28\cdot 05\dot{6}30\dot{0}$ 20. $279\cdot 731\dot{9}7788\dot{6}$

21. $4{\cdot}40\dot{6}\dot{2}$ 22. $4{\cdot}78\dot{0}2338\dot{7}$ 23. ${\cdot}697\dot{7}3\dot{5}$
24. $717{\cdot}9\dot{8}2\dot{3}$ 25. $3{\cdot}344\dot{1}\dot{7}$ 26. $2270{\cdot}95\dot{0}5551\dot{0}$
27. $41{\cdot}82\dot{9}3975\dot{7}$ 28. $70{\cdot}631\dot{9}61\dot{6}$ 29. $189{\cdot}9\dot{8}3246\dot{8}$
30. $2{\cdot}14\dot{4}79\dot{5}$ 31. $22{\cdot}573\dot{3}\dot{0}$ 30. ${\cdot}11\dot{9}\dot{1}$
33. $310{\cdot}05791$ 34. $2{\cdot}43770$ 35. $630{\cdot}02312$
36. $7{\cdot}39688$ 37. $6{\cdot}03771$ 38. $43{\cdot}80089$.

প্রশ্নমালা 32

1. $19{\cdot}6$ 2. ${\cdot}97\dot{2}$ 3. $131{\cdot}\dot{8}\dot{1}$ 4. $8{\cdot}\dot{1}9\dot{8}$ 5. ${\cdot}1\dot{9}\dot{0}$
6. $1{\cdot}2\dot{6}\dot{0}$ 7. $59{\cdot}\dot{3}\dot{9}$ 8. $685{\cdot}\dot{4}\dot{5}$ 9. $3{\cdot}\dot{0}\dot{5}$ 10. ${\cdot}1\dot{3}$
11. ${\cdot}\dot{8}\dot{0}$ 12. ${\cdot}7\dot{6}\dot{3}$ 13. $4{\cdot}375$
14. ${\cdot}022$ 15. $2{\cdot}\dot{0}\dot{3}$ 16. $440{\cdot}\dot{6}\dot{3}$ 17. 25 18. ${\cdot}58\dot{3}$
19. ${\cdot}0348\dot{3}$ 20. $86{\cdot}291\dot{6}$ 21. ${\cdot}8\dot{3}$ 22. $1{\cdot}\dot{7}9487\dot{1}$ 23. 1
24. 44 25. 350 26. 9 27. 14 28. 8
29. ${\cdot}\dot{3}$ 30. 5 31. ${\cdot}2\dot{4}$ 32. 1 33. ${\cdot}\dot{1}$
34. 1 35. 1 36. 2 37. 1 38. 2
39. ${\cdot}03$ 40. ${\cdot}8$.

প্রশ্নমালা 33

1. $\frac{80}{99}$ 2. ${\cdot}0011\dot{3}\dot{6}$ 3. 100 টা. 4. ${\cdot}208\dot{3}$
5. 27000 টা., 300 টা. 6. ${\cdot}08\dot{3}$ 7. $80{\cdot}\dot{9}\dot{0}$ পা. 8. ${\cdot}125$
9. ${\cdot}035$ 10. 2428 পা. 15 শি., 1238 পা. 13 শি. 3 পে. ও 1190 পা. 1 শি. 9 পে. 11. ${\cdot}041\dot{6}$ 12. ক 48টি, খ 84টি
13. 1 পা. 10 শি. 14. ${\cdot}0215\dot{9}\dot{0}$ 15. ${\cdot}04$, ${\cdot}0\dot{3}\dot{6}$
16. 10 পা. 10 শি. 10 পে. 17. ক 348 টা., খ 290 টা., গ 232 টা.
18. 100.

প্রশ্নমালা 34

1. 12 2. $5\frac{1}{2}$ 3. 3 4. 3·1 5. 10 টা. 5 আ.
6. 5 মণ 10 সে. 7. 6 টা. 8. 8 ম. 10 সে. 9. 6 মা. 56 গ. 2 ফু.
10. $1\frac{451}{480}$ 11. $5\frac{3}{4}$ ঘ. 12. 2·525 13. 6·68 বৎসর
14. 11 15. $15\frac{1}{2}$ 16. 4 মি. 20 সে. 17. 24637 জন
18. 10 ম. 26 সে. 19. 1577 গ. 1ফু. 6ই. 20. 214 জন
21. 18 গণ্ডা 22. 1 আ. 23. 28 টা. 24. 4 ঘ. 40 মি.
25. 51 গ. 2 ফু. 3 ই. 26. 30 মাইল 27. 75 28. 32 সের
29. 3 টা. 1 আ. 30. 21 31. 2 গ. 1 ফু. 32. 326
33. 49 34. 3000 জন 35. 1250000 36. 7 টা.
37. 1300 টা. 38. 280 জন 39. 6 আ. 4 পা.
40. 51 ব. 41. 9 টা. 4 আ. 8 গণ্ডা 42. 8 ব. 11 মা.
43. 11 মণ 11 সে. 8 ছ. 44. 80 টাকা
45. ছাগল 4 টাকা, ভেড়া 8 টাকা 46. 11 বৎসর
47. ক 75 টা., খ 65 টা., গ 55 টাকা।

প্রশ্নমালা 35

1. 79 2. 44 3. 97 4. 82
5. 149 6. 113 7. 712 8. 807
9. 1225 10. 91 11. 190 12. 1800
13. 2002 14. 312 15. 2307, 304 16. 3796
17. 2501317 18. 9000 19. 7564 20. 4698
21. 3406, 2004 22. 469246, 7056
23. 7589 24. 31623 25. 1234 26. 1679
27. 13579 28. 96, 12 29. 3, 4 30. 1627
31. 415 32. 76 সারি 33. 125 34. 579 জন

35. 18 জন 36. 12 আনা 37. 3600 জন 38. 95 টা.
39. 3, 6, 7 40. 45, 35 41. 246016 42. 9 মি. $7\frac{7}{11}$ সে.
43. 6 মি. 45 সেকেণ্ড।

প্রশ্নমালা 36

1. 3·9	2. ·019	3. 1·01	4. ·024
5. 18·47	6. ·0325	7. ·0907	8. 13·057
9. 5·403	10. 54·0321	11. $\frac{5}{11}$	12. $\frac{28}{15}$
13. $\frac{8}{15}$	14. $\frac{32}{75}$	15. $3\frac{1}{2}$	16. $2\frac{5}{9}$
17. $2\frac{9}{16}$	18. $\frac{1}{2}$	19. $\frac{6}{7}$	20. $3\cdot\dot{3}$
21. $\cdot\dot{6}$	22. (1) $3\frac{1}{7}$, (2) 1·0001		23. $10\frac{13}{27}$
24. 4·242, ·471	25. ·866	26. ·534	27. ·577
28. ·632	29. 1·897	30. ·144	31. ·316
32. ·483	33. 1·530	34. ·999	35. ·174
36. 1·4142136	37. ·5640	38. ·9999	39. 5·788
40. 1·414.			

প্রশ্নমালা 37

1. 171 ফু. 2. 39·6 পোল 3. 366 টা. 10 আ. 8 পা.
4. 52 গ., 39 গ. 5. 2 ফু. 9 ই.
6. 100 ফু. 7. 4 টা. 1 আ. 8. 54000
9. 21 গ., 7 গ. 10. 1024 11. 53 টা. 5 আ. 4 পা.
12. 810 একর, 360 একর 13. 2624 ব. ফু., 95 টা. 10 আ. 8 পা.
14. 25 ফু. 15. 620 টা. 16. 8 ফু. $10\frac{2}{3}$ ই.
17. 6 টা. 2 আ. 18. 4 ফুট বর্গ
19. 2 পা. 2 শি.
20. 10 ফু. 21. 5 ফুট বর্গ, 924 22. 242 ব. ফু.

23. 125 টা. 24. 2400 টা. 25. $57\frac{1}{3}$ ই.
26. 10 ফু. 27. 3072 টা. 28. 17 টা. 2 আ.
29. দৈর্ঘ্য 7 গ., প্রস্থ $3\frac{1}{2}$ গ., উচ্চতা 10 ফুট
30. 1197 টাকা 31. 1000 টা. 2 আ.
32. 3531 টা. 33. 115 টা. 8 আ. 34. 16 একর।

প্রশ্নমালা 38

1. $4357\frac{1}{2}$ পা. 2. 120 ঘন ফুট 3. 1875 গ্যালন
4. $567\frac{3}{16}$ টন 5. 1200 ব. ফু. 6. $5\frac{3}{5}$ ফু.
7. 1 পা. 11 শি. 3 পে. 8. 15 ফু. 9. 16 ফু., 8 ফু.
10. 27072 11. 940 ঘন ইঞ্চি 12. 1 সে. 13 ছ.
13. 17664 14. 4 পা. 2 শি. $7\frac{2}{3}$ পে. 15. 750 টা.
16. 4608 17. 19·74 ই. 18. 25 বার।

প্রশ্নমালা 39

1. $\frac{1}{20}$ 2. $\frac{3}{25}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{11}{20}$ 5. $\frac{3}{4}$
6. $\frac{2}{5}$ 7. $\frac{4}{5}$ 8. $\frac{1}{8}$ 9. $\frac{1}{30}$ 10. $\frac{1}{15}$
11. $\frac{1}{7}$ 12. $\frac{1}{12}$ 13. $\frac{2}{15}$ 14. $\frac{1}{6}$ 15. $\frac{3}{16}$
16. $\frac{1}{3}$ 17. $\frac{4}{15}$ 18. $\frac{1}{45}$ 19. ·18 20. ·55
21. ·35 22. $\cdot0\dot{6}$ 23. ·02125 24. ·375
25. 25% 26. $37\frac{1}{2}$% 27. 28% 28. 45% 29. $12\frac{1}{2}$%
30. $53\frac{1}{3}$% 31. 210% 32. 725% 33. 12·5% 34. 5%
35. $33\frac{1}{3}$% 36. $16\frac{2}{3}$% 37. 36 টা. 38. 24 ম. 20 সের
39. 1 টা. 9 আ. 40. 15 সের 15 ছটাক
41. 1 পা. 17 শি. 6 পে. 42. 50 পা. 3 শিলিং
43. $41\frac{2}{3}$% 44. $46\frac{2}{3}$% 45. 20% 46. 25% 47. $85\frac{5}{7}$%

48. 4% **49.** $33\frac{1}{3}$% **50.** 2560 টা. **51.** $5\frac{5}{29}$ মণ
52. 75 টা. **53.** 80% **54.** 900 **55.** 64 টা. **56.** $26\frac{2}{3}$%
57. 20% **58.** 33 টা. 5 আ. 4 পা. **59.** 30 টা. **60.** $42\frac{6}{7}$%
61. 45 সের **62.** সোরা 8 সের, গন্ধক 12 সের, কয়লা 20 সের
63. 1554 টা. 6 আ. $5\frac{115}{193}$ পাই **64.** 11592·7···অর্থাৎ 11593 জন
65. 150 **66.** 1 শি. **67.** 25% **68.** 100 টাকা।

প্রশ্নমালা 40

1. (1) 12 টা. 8 আ. (2) 6 টা. (3) 75 টা. (4) 1 টা. (5) 36 টাকা
2. 4 টা. **3.** 67 টা. 8 আ. **4.** 250 টাকা
5. 450 পা. **6.** 37 টা. 2 আ. 8 পাই
7. 125 পা. **8.** 21 পা. 6 শি. 9 পে. **9.** 112 টা. 8 আ.
10. 158 টা. 11 আ. 6 পাই **11.** 1100 টাকা
12. 55 পা. 15 শি. $7\frac{1}{2}$ পে. **13.** 5 টা. 4 আনা
14. 519 টা. 9 আ. $10\frac{2}{3}$ পা. **15.** 22 টা. 8 আ.
16. 12 পা. 18 শি. $10\frac{62}{73}$ পে. **17.** 425 টা. **18.** 189 পা.
19. 153 টা. **20.** 825 টা.
21. 421 টা. 10 আ. 8 পাই **22.** 7650 টা. **23.** 437 টা. 12 আ.
24. 1735 টা. **25.** 35 পা. 16 শি. $10\frac{11}{25}$ পে.
26. 103 টাকা 1 আনা 3 পাই।

প্রশ্নমালা 41

1. 75 টা. **2.** 227 পা. 12 শি. **3.** 200 টা.
4. 1140 টা. 10 আ. **5.** 5840 টা. **6.** 2000 টা.
7. 2000 টা. **8.** 9000 টা. **9.** 84 টা. 1 আ. 10 পা.
10. 416 টা. 10 আ. 8 পাই **11.** 5050 টা. **12.** 400 টা.
13. 1350 টা. **14.** 1140 টা. 10 আ.

15. 588 পা. 10 শি. 10 পে. 16. 1200 টা. 17. 480 টা.
18. 425 টা. 19. 500 টা. 20. 500 টাকা।

প্রশ্নমালা 42

1. 4% 2. $6\frac{1}{4}$% 3. $9\frac{3}{8}$% 4. $12\frac{1}{2}$%
5. 3% 6. 4% 7. 5% 8. 8%
9. $6\frac{2}{3}$% 10. $3\frac{1}{4}$% 11. $4\frac{1}{2}$% 12. 6%
13. 13% 14. $3\frac{1}{4}$% 15. 5% 16. 800 টা., $7\frac{1}{2}$%
17. 550 টা., 5% 18. 4% 19. $2\frac{3}{4}$% 20. 5%।

প্রশ্নমালা 43

1. 4 ব. 2. 4 ব. 3. $3\frac{3}{4}$ ব. 4. $4\frac{1}{2}$ ব.
5. 16 ব. 8 মাস 6. 4 ব. 7. 5 ব. 8. 4 ব.
9. 10 ব. 10. 9 মাস 11. $3\frac{1}{3}$ ব. 12. 3 ব.
13. 1 দিন 14. 6 ব. 15. 7 ব. 16. 25 ব.
17. $6\frac{2}{3}$ ব. 18. $4\frac{1}{3}$ ব. 19. 25 ব. 20. 20 বৎসর।

প্রশ্নমালা 44

1. (1) $2\frac{1}{2}$ ঘ., (2) 12টা 30 মিনিটে, (3) 4 ঘ., (4) 1 ঘ. 12 মি., (5) 30 মিনিটে, (6) নৌকা উল্টা দিকে ঘণ্টায় 1 মাইল পিছাইবে
2. 90 মা. 3. 8 মি. 4. 25 মি. 5. $20\frac{2}{3}$ মা.
6. চৌকিদার 250 গজ গিয়া 7. 3 ঘ., $37\frac{1}{2}$ মা.
8. 45 মি., 12 মা. 9. 9টা $9\frac{3}{13}$ মিনিটে
10. 8 ঘ. 11. 3 ঘ., 9 ঘ. 12. 3 মা. 13. $14\frac{1}{2}$ ঘ.
14. সেকেণ্ডে 10 গজ 15. 80 গজ [অঙ্কে 110 গজ হইবে]
16. 28 গ. 17. 5 মা. 18. 440 মা.
19. ঘণ্টায় 5 মাইল 20. ঘণ্টায় $7\frac{7}{8}$ মাইল 21. $9\frac{83}{132}$ ঘ.

22. 204 গ. 6 ই. 23. $2\frac{1}{2}$ মা. 24. $3\frac{1}{3}$ ঘণ্টা
25. 3 ঘ. 45 মি. 26. 18 মা. 27. 400 মা.
28. 40 মা. 29. ক 6 ঘ. 15 মি., খ 7 ঘ. 30 মি.
30. 9টা 15 মিনিটে 31. ঘণ্টায় ক $4\frac{1}{2}$ মা., খ $3\frac{3}{4}$ মাইল
32. 48 মা. 33. 55 মাইল।

প্রশ্নমালা 45

[1] 1. 868 2. 30 বৎসর 3. 510
4. আউট হইলে 112 রাণ, অথবা আউট না হইয়া 72 রাণ
5. 42, 84 6. 700 7. 420
8. 320 9. 31 জন 10. 75 জন।

[2] 1. 96660 2. 5 ম. ও 3 মণ ; বিনা ভাড়ায় 1 মণ
3. মঙ্গলবার 4. 438 5. 2, 3, 6, 9, 18, 27, 54
6. পিতার 40 ব., পুত্রের 16 বৎসর 7. $\frac{37}{650}$
8. $3\frac{1}{3}$ ঘণ্টা 9. রাম 70 দিনে, শ্যাম 90 দিনে
10. ক-এর 30 টা., খ-এর 19 টা., গ-এর 36 টাকা।

[3] 1. 390 টা. 2. 960 গ্যালন 3. 52 টা. 4. 37 ফু. 3 ই.
5. 1 শি. 8 পে. 6. 4 দিন 7. 3·813 8. 503
9. 200 জন 10. রবিবার

[4.] 1. 229 টা. 2. 70 বর্গগজ, 6 ব. ফু. ; 62 ব. গ. 6 ব. ফু.
3. $89\frac{1}{2}\%$ 4. 45, 35 5. 7 আ., 1 আনা
6. 7 টা. 7. 48 মিনিট 8. ·05
9. 90 মাইল 10. 21 জন।

[5] 1. 2 টা. 2. 78 জন 3. 304 একর 9 বর্গগজ
4. $17\frac{7}{9}$ দিন 5. ক 21 দিনে, খ 18 দিনে 6. 640 জন
7. মঙ্গলবার 8. 105 পা. 17 শি. $4\frac{1}{8}$ পে.
9. $\cdot 0041\dot{6}$ 10. ·1035546875.

প্রশ্নমালা 46

[1] 1. 4% 2. 1500 3. 10 দিন
4. 78 পয়সা, 10 জন 5. $5\frac{5}{9}$ দিন
6. ছাগলের মূল্য 4 টাকা, ভেড়ার মূল্য 5 টাকা 4 আনা
7. 590 টা. 10 আনা 8. 187 টা. 5 আনা 6 পাই
9. শনিবার 10. 312, 936।

[2] 1. 0 2. $16\frac{4}{9}$ মিনিট 3. 13 টাকা, 39টি আধুলি, 26টি সিকি, 52টি আনি 4. 5 মাইল 5. 40. ব., 10 বৎসর
6. 2055, 2192, 2329, 2466, 2603, 2740, 2877
7. 150 জন 9. 48 গজ 10. $1\cdot\dot{5}7142\dot{8}$।

[3] 1. ক 128 টা., খ 120 টা. 2. 7
3. 2 সের $12\frac{176}{185}$ ছ. 4. 2155, 3017 5. 1130 টা. 8 আ.
6. 1 ঘণ্টা 7. $1\frac{4}{5}$ ঘ. পরে, হাওড়া হইতে $25\frac{1}{5}$ মাইল দূরে
8. 36 9. 1026 টাকা 10. 65 গ্যালন, 13 ঘণ্টা।

[4] 1. 800 টা., $7\frac{1}{2}$% 2. 1 ফু. 6 ইঞ্চি 3. $\frac{1}{2}$
4. 9 ফুট 5. ক $14\frac{34}{49}$ দিন, খ $17\frac{28}{41}$ দিন, গ $23\frac{7}{31}$ দিন
6. 830, 831, 832 7. প্রত্যেক পুরুষ 16 টাকা 4 আনা, স্ত্রীলোক 8 টাকা 2 আনা এবং বালক 4 টাকা 1 আনা পাইবে।
8. 458 টাকা 9. 600 পা. 10. 444 মাইল।

[5] 1. আংটি 12 টা., ঘড়ি 15 টাকা 2. $12\frac{1}{2}$ মিনিট
3. 6 বৎসর 4. 6 দিন 5. 328 পা. 2 শি. $1\frac{9}{14}$ পে.
6. 22 ফু. 6 ই. 7. ক $80\frac{20}{47}$ টা., খ $134\frac{2}{47}$ টা., গ $100\frac{25}{47}$ টা.
8. 9 ঘ. 20 মি. 9. 8টি 10. 6.

[6] 1. পুরুষ 6 টা. 6 আ., স্ত্রীলোক 4 টা. 4 আ., বালক 2 টা. 2 আ.
2. 15 মি., 1350 গজ 3. ক 15 টা., খ 135 টাকা

4\. 756 টাকা   5. $1\frac{1}{4}, 2\frac{2}{5}, 3\frac{1}{2}$
6\. 205 টা. 13 আ.   7. 200 টাকা   8. 24 গজ
9\. 9টা 20 মিনিটে   10. 16 মণ, 32 মণ।

[7] 1. 46 টা. 14 আনা   2. 39 মিনিট   3. 60 জন
4\. 22 গজ   5. 1105   6. 12 জন
7\. 154 বর্গগজ   8. 500 টা.
9\. ক 1000 টা., খ 350 টা., গ 150 টাকা   10. 3 মাইল।

প্রশ্নমালা 47

1\. 60%   2. সোরা 26 সের, কয়লা 8 সের, গন্ধক 6 সের
3\. 20%   4. 150 টা.   5. 25%   6. $66\frac{2}{3}\%$
7\. 4000   8. 700   9. $39\frac{13}{33}\%$
10\. $33\frac{1}{3}\%$ 11. 4840 টা.   12. 36 ফু. 9 ই.
13\. 125 পা.   14. 3500000   15. 1 আনা   16. $13\frac{1}{23}\%$
17\. 4% কম   18. (1) 30টি, (2) 34টি   19. 2500 টা.
20\. 200   21. 42, 33   22. 7500 পু., 12500 স্ত্রীলোক
23\. 88%   24. 2200   25. 50 টন   26. 380
27\. 23%   28. 44%   29. 200   30. 128 টা.
31\. 300 জন   32. 5400   33. 150
34\. 80000 টা.   35. ·25% কমিল।

প্রশ্নমালা 48

1\. (1) 20 ব. (2) 7300 টা. (3) প্রথম ($5\frac{5}{12}\%$) (4) 5% (5) 1200 টা.
2\. 21 টা.   3. 365 টা.   4. 10 বৎসর
5\. 1000 টা., 6%   6. 2525 পা.   7. $5\frac{895}{1321}\%$
8\. $7\frac{1}{2}$ ব.   9. $6\frac{1}{4}$ ব.   10. 227 পা. 12 শি.

11. $8\frac{1}{3}$ ব.　12. 966 টা. 14 আ.　13. $6\frac{1}{4}$%
14. 24000 টা.　15. $8\frac{1}{3}$ ব.　16. 320 টা.
17. $6\frac{2}{3}$%　18. 4%　19. 5·325%　20. 10 বৎসর
21. 1200 পা.　22. 225 টাকা
23. 510 টাকা　24. 400 টা.　25. 600 পা., 3%
26. 3%　27. $6\frac{1}{4}$ ব.　28. 500 টা.
29. $12\frac{4}{5}$%　30. 8 ব.　31. 25 ব.
32. 12000 টা.　33. 156 টা. 4 আ.　34. 5%
35. 10 ব.　36. 76800 টা.　37. 3% ও $3\frac{1}{2}$%
38. 19200 টা.　39. 1140 টা. 10 আনা
40. প্রথমটি 4 বৎসর, দ্বিতীয়টি 6 বৎসর।

প্রশ্নমালা 49

1. 1·0094　2. 1·15　3. $42\frac{1}{2}$ ব.
4. 180, 90, 30　5. 22 ব.　6. 44 ব.
7. 48 ব.　8. 12 ব.　9. 15 ব.
10. 9 ব.　11. 275
12. ক 84 টা., খ 44 টা., গ 56 টা.　13. ঘণ্টায় 60 মা.
14. ঘণ্টায় 40 মা.　15. 15·83　16. 62·5%
17. 1032　18. 37　19. 24
20. 89·96%　21. 1 সের।

প্রশ্নমালা 50

1. (1) 20%　(2) 10%　(3) 21 টা.　(4) 24 টা.
2. (1) 40 টা.　(2) 40 টা.　3. 28%　4. 20%
5. 2210 টা.　6. 675 টা.　7. 25 টা.
8. 25 টা.　9. 8625 টা.　10. $9\frac{1}{11}$%

11. 5 আনা 2 পয়সা **12.** $4\frac{16}{21}\%$ ক্ষতি **13.** 91 টা. 10 আ. 8 পা.
14. $6\frac{1}{2}\%$ লাভ **15.** $2\frac{6}{7}\%$ লাভ **16.** 40% ক্ষতি
17. 10 টা. **18.** $6\frac{2}{3}\%$ লাভ **19.** 52 পা. 10 শিলিং
20. 15 টাকা **21.** $77\frac{11}{17}$ টা. **22.** $12\frac{1}{2}\%$
23. $12\frac{1}{2}\%$ **24.** 15% **25.** $2\frac{3}{11}\%$ লাভ
26. 5টি **27.** 25টি **28.** $25\frac{11}{25}\%$
29. 20 টা. ক্ষতি **30.** 460 টা. **31.** 25টা.
32. 11 টা. $17\frac{3}{5}$ গণ্ডা 33. 5% **34.** 5 টা. 6 আ. $9\frac{2}{3}$ পা.
32. 10টি **36.** 20% **37.** 400
38. $10\frac{2}{5}\%$ ক্ষতি **39.** 1 টা. 2আ. 9পা. **40.** টাকায় 8টি
41. 45 টা. **42.** 52 টা. 8 আ. **43.** 25 টা.
44. 8 শি. 4 পে. **45.** 46 গিনি **46.** 80 টা.
47. 40 টা. **48.** 4 শি. 6 পে. **49.** 7000 টা.
50. 4% ক্ষতি **51.** $17\frac{1}{11}\%$
52. 4 টা. 8 আ. $19\frac{81}{85}$ গণ্ডায় এক মণ **53.** $2\frac{2}{49}\%$ ক্ষতি
54. 4 টা. ক্ষতি **55.** 160 টা. **56.** 105 পা.
57. 1000 টা. **58.** $33\frac{1}{3}\%$ **59.** 2160 টাকা
60. 96 টা., 110 টা. **61.** $2\frac{2}{5}\%$ লাভ **62.** 200 টা.
63. $136\frac{1}{4}\%$ দরে **64.** 33 পা. (অঙ্কে 15% স্থানে 10% হইবে)।

প্রশ্নমালা 51

1. 390 মা. **2.** 8 মা. **3.** ঘণ্টায় $31\frac{1}{2}$ মা.
4. 120 মা. **5.** ক 4 ঘ. 20 মি., খ 7 ঘ. 35 মি.
6. 32 মা. **7.** প্রথম 35 মা., দ্বিতীয় 45 মাইল
8. $14\frac{1}{2}$ ঘ. **9.** 210 মা.
10. দুপুরে 12 টা. 30 মি. **11.** 38 মা.

12. 5 টা 15 মি. 13. ঘণ্টায় কৃষ্ণ 4 মা., পার্থ $2\frac{1}{4}$ মা.
14. ঘণ্টায় 2 মা. ও 4 মা.
15. 3 সে. 16. 152 গ. 17. $55\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড
18. 20 সে. 19. 110 গ., ঘণ্টায় 45 মা.
20. 220 গ., ঘণ্টায় 30 মাইল 21. ঘণ্টায় 25 মাইল
22. 18 সে. 23. 15 সে.
24. (1) 81 সে. (2) 9 সে. 25. 30 মা., 15 মা.
26. 1 মি. 27. 88 গ. 28. 9 সে.
29. (1) 12 সে. (2) 9 সে. 30. 88 গ., ঘণ্টায় 22 মা.
31. ঘণ্টায় 4 মা. 32. 3 ঘ. 40 মি. 33. 8 মিনিট
34. 12 মি. 35. ঘণ্টায় 6 মা. 36. ঘণ্টায় $\frac{1}{2}$ মা., 1 মাইল
37. ঘণ্টায় 8 মা., 2 মা. 38. ঘণ্টায় 10 মাইল, 4 মা. 39. 24 মা
40. $3\frac{1}{2}$ ঘ. 41. $41\frac{1}{7}$ মি. কম 42. $30\frac{15}{22}$ সে.
43. 10 ঘ. 44. $7\frac{1}{2}$ ঘ.
45. (1) 1 ঘণ্টায় (2) $5\frac{5}{11}$ মিনিটে
46. (1) $1\frac{7}{11}$ মি. পরে প্রথম ব্যক্তি 480 গজ গিয়া (2) $3\frac{8}{11}$ মি. পরে প্রথম ব্যক্তি 960 গজ গিয়া 47. 60 ঘ. পরে 48. 240
49. 16 : 15 50. $18\frac{6}{7}$ মি. 51. 3108 ঘ.
52. রাত 10 টা 15 মিনিট 53. ঘণ্টায় 30 মা.
54. 9 মি. 38 সে. 55. 10 মি. 11 সে.
56. 1 সেকেণ্ডে গুলি $841\frac{1}{2}$ ফু., শব্দ 1122 ফু. 57. সেকেণ্ডে 1100 ফু.
58. $\frac{8}{11}$ মাইল অথবা $\frac{8}{13}$ মাইল 59. (1) ঘণ্টায় $2\frac{2}{3}$ মাইল (2) $7\frac{1}{2}$ মি.।

প্রশ্নমালা 52

1. 2 : 3 2 2 : 7 3. 2 : 3 4. 65 : 88
5. 7 : 10 6. 3 : 8 7. 4 : 9 8. 4 : 15

9. 8 : 1	**10.** 1 : 4	**11.** 1 : 30	**12.** 25 : 9
13. 5 : 36	**14.** 5 : 1	**15.** 9 : 16	**16.** 7 : 24
17. 6 : 5	**18.** 5 : 6	**19.** 5 : 2	**20.** 25 : 32
21. 1 : 3	**22.** 3 : 4	**23.** 4 : 5	**24.** 1 : 3
25. 8 : 21	**26.** 4 : 13.		

প্রথমটি বৃহত্তম, দ্বিতীয়টি ক্ষুদ্রতম :—

27. 7 : 9, 10 : 18 **28.** 5 : 6, 8 : 15

29. 12 : 15, $4\frac{1}{2} : 7\frac{1}{2}$ **30.** $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}, \frac{4}{15} : \frac{5}{12}$

31. 3 : 4, 1·2 : 7·2 **32.** $3·2 : 3·\dot{5}, 2·\dot{3} : 4·2$

নিম্নগ মান অনুসারে লিখিত :—

33. 8 : 12, 6 : 14, 5 : 25 **34.** $2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{3}$, 3 : 5, $\frac{1}{3} : \frac{2}{3}$

35. ক্রমানুসারে লিখিত আছে।

36. 3 গ. 2 ফু. : 4 গ. 1 ফু., 12 মণ : 18 মণ, 6 টা. : 10 টা.

37. 9 : 7	**38.** 25 : 12	**39.** 11 : 5
40. 5 : 24	**41.** 16 : 125	**42.** 3 : 25
43. 4 : 39	**44.** 20	**45.** 54
46. 4 টা. 11 আ.	**47.** 3 গ. 1 ফু.	**48.** 132 টা.
49. 21 ব.	**50.** 9 : 10	**51.** ক 198 টা., খ 126 টা.
52. 75 : 58	**54.** 8 : 15	**55.** 25 : 18।

প্রশ্নমালা 53

1. 12	**2.** 18	**3.** 12 টাকা
4. $\frac{1}{9}$	**5.** 18	**6.** 14
7. ·2	**8.** $·\dot{2}$	**9.** 1 টা. 14 আ.
10. $18\frac{3}{4}$ গজ	**11.** 36 টা.	**12.** 3 ফু. 8 ই.
13. $16\frac{2}{3}$	**14.** 27	**15.** $3\frac{9}{125}$
16. ·2025	**17.** $·\dot{0}3\dot{7}$	**18.** 4 টা. 2 আ. 8 পা.

19. 2 ঘ. 5 মি. 20. 15 21. 6
22. 5 23. 15 টা. 24. 9
25. 12 26. 45 27. 20
28. $\frac{4}{5}$ 29. $3\frac{1}{7}$ 30. 2·8 গজ
31. ·18 32. 18 33. 45 মি.
34. না, 40 35. না, $6\frac{2}{3}$ 36. 63
37. $3\frac{9}{22}$ 38. 128 38. 80
40. 16 : 24 : 30 : 35 41. 9 : 13
42. 20 : 63, 40 : 60, 105 : 126
43. 1 : 2, 15 বৎসর 44. ক 306 টা., খ 408 টা., গ 510 টা.
45. 45, 60 46. রাম 600 টা., হরি 800 টা.
47. 115, 184 48. ক 20 ব., খ 25 ব.
49. ক 48 ব., খ 60 ব. 50. 85, 68 51. 5 : 6
52. জল 72 গ্যালন, মদ 108 গ্যালন 53. $2\frac{1}{2}$ সের
54. 7 সের 55. 16 : 15.

প্রশ্নমালা 54

1. 28 টা. 2 আ. 2. 150 টা. 3. 20
4. 22 মণ 5. 2 ম. 25 সের 6. 140 মা.
7. 8 দিন 8. 14 জন 9. 14 মা.
10. 2800 টা. 11. 1 সে. 12 ছ. 12. 3840 টা.
13. 452 টা. 14. 6 জন 15. 5 আউন্স
16. 12 টা. 17. 80 জন 18. $41\frac{2}{3}$ দিন
19. 28 গ. 20. 615 জন 21. 2 দিন
22. 15 দিন 23. 10 জন 24. 45 দিন
25. 12 দিন 26. 11 দিন 27. 500 টা.
28. 760 টা. 8 আ. 29. 105 দিন 30. 33200.

প্রশ্নমালা 55

1. 15 ফুট 2. 168 3. 200 গজ, 150 গজ
4. $70\frac{1}{2}$ পোল 5. 36 গ., 24 গ. 6. 22 ফুট 7. $3\frac{3}{4}$ হাত
8. 33 পা. 9. 12312 10. 8 একর, $4\frac{1}{2}$ একর
11. 210 টাকা 12. $\frac{77}{108}$ 13. 2 পা. 10 শি.
14. 110400 15. 8·65 ফুট (প্রায়)।

প্রশ্নমালা 56

1. (1) 6 ব. ই. (2) 15 ই. (3) 50 মা. (4) $3\sqrt{3}$ ই.
(5) $5\sqrt{2}$ ই. (6) $6\sqrt{6}$ ব. ই.
2. 25 ই., 150 ব. ই. 3. 45·6 মা. 4. 5 ফু.
5. 250 ফু. 6. 150 ফু. 7. 39 ই., 15 ই.
8. 24 ই., 10 ই. 9. 15 ফু. 10. 637 ফু., 245 ফু.
11. 11·6 ফু. (আসন্ন) 12. $7\frac{1}{2}$ ফুট 13. 80 ফুট
14. 24 ই., 10 ই. 15. 30 ফু. 16. 1 ফুট
17. $4\sqrt{3}$ ই. 18. 8 ই. 19. 2·89 মি. (আসন্ন)
20. 1 ব. ফু. 126 ব. ই. 21. $16\sqrt{3}$ ব. ফু. 22. 22·8 ই. (আসন্ন)
23. $108\sqrt{3}$ ব. ফু. 24. 6000 ব. গ. 25. 600 ব. ই., 50 ই.
26. 128·9 ফু. 27. 7·2 ই. 28. 2772 ব. ফু.
29. 120 ব. ফু. 30. 12 ফু. 31. 13872 ব. ফু.
32. 57·19 ফু. (প্রায়) ; 33. 84 ব. ফু.
34. 305·8 ব. ফু., 369·6 ব. ফু. 35. 864 ব. গ.
36. 34·64 ফু., 519·6 ব. ফু. (প্রায়)।

প্রশ্নমালা 57

1. (1) 1 বর্গফুট (2) 8 ফু. (3) 102 ব. ই.
(4) 40 ব. ফু. (5) 24 ব. ই., 6 ই.

2. 11 ব. ফু. 36 ব. ই.   3. 108 ব. ফু.   4. 3 ব. গ. 6 ব. ফু.
5. 9 ফু.   6. 16 গ.   7. 88 ব. ফু.
8. 72 ব. ফু.   9. 4 ফু.   10. $4\frac{2}{3}$ ব. ফু.
11. 5 ফু., $4\frac{4}{5}$ ফু.   12. 3 ব. ফু. 108 ব. ই.
13. 3456 ব. ফু., 60 ফু.   14. 6048 ব. ফু.
15. 320 ব. গ., 86·16 গ., 14·85 গ.   16. 384 ব. ফু.
17. 7 ফু. 4 ই., 10 ফু. 5 ই.   18. (1) 10 ফু., 30 ফু.
(2) $5\sqrt{10}$ ফু.   (3) $3\sqrt{10}$ ফু.   19. (1) 1054 ফু.
(2) 625 ফু.   (3) 566·63 ফু.   20. 8 একর
21. 2 একর 1714 ব. গ.   22. 8 ফু.   23. 100 গ., 220 গ.
24. 384 ব. গজ।

প্রশ্নমালা 58

1. (1) 75 ব. ই.   (2) 2 ব. ফু. 24 ব. ই.   (3) 10 ফু.
(4) $32\frac{1}{7}$ গ.   (5) 6 ফু., 12 ফু.
2. 2 ব. গ.   3. 42 ব. ফু.   4. 4 ব. গ. 4 ব. ফু.
5. 1848 ব. গ.   6. 9 ফু.   7. 143 গ.
8. 5 ফু.   9. 6 ফু.   10. 17·6 গ., 16·4 গ.
11. 220 ফু., 200 ফু.   12. 25 ফু., 20 ফু.   13. 3900 ব. গ.
14. 115 ব. ই.   15. $3\frac{3}{7}$ ফু., $4\frac{4}{7}$ ফু., অথবা $\frac{4}{7}$ ফু., $\frac{16}{21}$ ফু.
16. 45 ব. ফু.   17. 88 ব. ফু.   18. 55 গ.
19. 294 ব. ফু.   20. 262·6 ব. ফু. (প্রায়)
21. 138 ব. ই.   22. 10 ফু.
23. 3 ফু. ও 5 ফু. অথবা $\frac{3}{4}$ ফু. ও $\frac{5}{4}$ ফু.   24. 1980 টা.   25. 12 গজ।

প্রশ্নমালা 59

1. (1) 22 ই. (2) $5\frac{1}{2}$ ফু. (3) 14 ফু. 8 ই.
(4) 22 গ. 2. (1) 88 ই. (2) 44 ফু.
(3) 14 ফু. 8 ই. (4) 22 ফু.
3. (1) 2 ফু. 4 ই. (2) 7 ফু. (3) 2 ফু. 4ই. (4) 12 গ. 1 ফু. $10\frac{4}{11}$ ই.
4. 660 গ. 5. 180 বার 6. 26 ফু. 3 ই.
7. 2 গ. 2 ফু. 9 ই. 8. 16 শি. 6 পে. 9. 7 গজ
10. 7 ফু., $3\frac{1}{2}$ ফু. 11. 16 ফু., 12 ফু.
12. 5 ফু. 3 ই. ও 3 ফু. 6 ই. 13. ঘণ্টায় 10 মা.
14. $17\frac{1}{2}$ ই. 15. $10\frac{1}{2}$ ই., 66 ই. 16. 28 ফু., 88 ফু.
17. 14 ফু. 18. 31 গ. 2 ফু. $5\frac{5}{11}$ ই. 19. 15 ফু. 9 ই.
20. 28 গজ 21. 110 গজ 22. 3 ফু. 8 ই.
23. 44 গজ 24. $\frac{11}{1176}$ মা. 25. 3 ফু. 6 ই.।

প্রশ্নমালা 60

1. (1) 616 ব. ই. (2) 3850 ব. ই. (3) 55·44 ব. ই.
(4) 5544 ব. ই. 2. (1) $38\frac{1}{2}$ ব. ফু.
(2) 11 ব. গ. 7 ব. ফু. 136 ব. ই. (3) 124·74 ব. ই.
(4) 616 ব. ই. 3. (1) 14 ফু. (2) 2 ফু. 11 ই.
(3) $14\sqrt{2}$ গজ (4) 8·4 ই.
4. 132 ফু. 5. 4840 গ. 6. 27·74 গ.
7. 88 ব. ফু. 8. 8 ব. ফু. 58 ব. ই.
9. 30633 ব. গ. $3\frac{6}{7}$ ব. ফু. 10. 12 ফু.
11. $12727\frac{3}{11}$ ব. গ. 12. 246 পা. 8 শি. 13. 176 বর্গগজ
14. 5 ইঞ্চি 15. 16·56 ফুট 16. 7 গজ
17. 99·2 ই. (প্রায়) 18. 1 ফু. 9 ই. 19. $3\frac{1}{2}$ ফুট
20. $407\frac{11}{63}$ ব. ফু. 21. 1 পা. 18 শি. $9\frac{1}{7}$ পেন্স।

প্রশ্নমালা 61

1. 24 ফুট	**2.** 24 ইঞ্চি	**3.** $6\frac{1}{4}$ ইঞ্চি
4. $11\frac{1}{3}$ ফুট	**5.** 10 ফু. 2 ই.	**6.** $1\frac{1}{3}$ ফু. বা 3 ফুট
7. 5·949 ফুট বা 1·051 ফুট		**8.** 29 ফুট
9. 5 মাইল	**10.** 5·74 ফুট	**11.** 6 ইঞ্চি
12. 10 ইঞ্চি	**13.** 23·26 ই., $11\frac{7}{8}$ ই.	**14.** 2 ইঞ্চি
15. 102 ফুট	**16.** $252\frac{1}{2}$ গজ	**17.** 6 ইঞ্চি
18. 1 ফুট	**19.** $6\frac{1}{4}$ ইঞ্চি	**20.** $5\frac{1}{3}$ ইঞ্চি
21. 9 ইঞ্চি	**22.** 15 ফু. 7 ই.	**23.** 4 ফুট
24. 125·625 ফুট	**25.** 33·8 ফুট.	**26.** $12\frac{1}{3}$ ফুট
27. $7\frac{1}{3}$ ইঞ্চি	**28.** 70°	**29.** 9 ফু. 4 ই.
30. 15 ফু. 9 ই.	**31.** $1\frac{32}{143}$ ফুট	**32.** $10\frac{1}{2}$ ইঞ্চি
33. 25 ইঞ্চি	**34.** 9 ফুট।	

প্রশ্নমালা 62

1. $25\frac{1}{7}$ ব. ই.	**2.** 160 ব. ফু., 60 ব. ই.	**3.** 3 ব. ফু. 30 ব. ই.
4. 28°	**5.** 210°	**6.** 1 ফুট
7. 15 ফুট	**8.** 2 ফু. 6 ই.	**9.** 150 ব. ই.
10. 400 ব. ফু.	**11.** $9\frac{1}{11}$ ই.	**12.** 14 ফু.
13. 8 ই.	**14.** 1 ফু. 8 ই.	**18.** $7\frac{1}{3}$ ফু.
16. 150°	**17.** 180°	**18.** 2 ফু. 2 ই.
19. 6 ই.	**20.** 9 ব. ই.	**21.** 18 ব. ফু.
22. $119\frac{7}{22}$ ব. ফু.	**23.** 123·6096 ব. ই.	
24. ·1612 ব. ফু. (প্রায়)	**25.** 4·45 ব. ই. (আসন্ন)	
26. 7·714 ব. ফু. (প্রায়)।		

প্রশ্নমালা 63

1. $39\frac{13}{33}\%$ 2. 44% 3. 7 বৎসর
4. 45 5. 10 ঘ. 42 মি. 6. 16 ফুট, 12 ফু., 12 ফু.
7. $18\frac{2}{11}\%$ 8. 24 মাইল 9. 46 ব.
10. 330 টাকা 11. 9 ঘ. $41\frac{7}{13}$ মিনিট
12. $16\frac{2}{3}\%$ 13. 60 ঘণ্টা 14. 16 ফুট
15. 39 দিন 16. 5 17. 26 সে.
18. 26 টা., 30 টা. 19. 260 টা., 200 টাকা
20. 24 দিন 21. 90 ফু. 22. 18 ইঞ্চি, 24 ইঞ্চি
23. 2 মা. 24. 96 ফুট, 80 ফুট 25 $6\frac{2}{9}$ ফুট
26. 12 শি. 6 পে. 27. 317 ফু. (প্রায়)
28. 22 গ., 10 গ. 29. 5964 ঘ. ই., $15\frac{115}{144}$ ঘন ফুট
30. $10\frac{1}{2}$ গ. 31. 101 ট. 5 হ. 2 কো. 19 পা. 32. ·027
33. 1টা. 7আ. 9পা. 34. ঘণ্টায় 4 মা. 35. $6\frac{2}{3}\%$ লাভ
36. যাত্রাস্থল হইতে $11\frac{1}{9}$ মা. দূরে 37. $5\frac{5}{11}$ ফুট
38. 15% 39. 12 পা. 18 শি. 40. $7\frac{1}{2}\%$
41. 86·5% 42. 3% 43. 262 টা. 8 আ.
44. 70 ব. ফু. 45. 4000 টা. 46. 150
47. ঘণ্টায় 2 মা. 48. 8 ফু. 49. 12%
50. 112 মা. 51. 12637 ফু., 12012 ফু.
52. 15% 53. ক 69 টা., খ 92 টা. 54. 8000
55. 25 ফু. অথবা 1 ফু. 56. $12\frac{1}{2}\%$ 57. 2 ঘ. পরে
58. 4 ফু. 2 ই. 59. 256 ব.ই., $8\sqrt{5}$ ই. 60. 50 ব.
61. 14 টা., 84 টা. 62. 130 ফু. 63. প্রতিটি $\frac{14}{15}$ পে.
64. 30 পা. 65. 204 ব. ফু. 66. 1771 টা.

67. $11\frac{1}{9}$%	**68.** 4 মা.	**69.** 4 পা. 8 আউন্স
70. 4000 টা.	**71.** 700 টা.	**72.** 150 পা. 15 শি.
73. $\frac{1}{2}$ একর	**74.** 110 গ., 88 গ.	**75.** 10 জন
76. 23 ফু., 27 ফু.	**77.** 30 মা., 45 মা.	**78.** 7 ই., 22 ই.
79. 55 শি. $6\frac{2}{3}$ পে.	**80.** $24\frac{8}{9}$ ব. ফু., 6 টা. 3 আ. $6\frac{2}{3}$ পা.	
81. $37\frac{1}{2}$%	**82.** 10 ঘ.	**83.** $6\frac{1}{2}$% লাভ
84. 8 টা 33$\frac{1}{3}$ মিনিট	**85.** 22 গ.	**86.** 10 ফু.
87. 50·7 ফু. (প্রায়)	**88.** 25 টা.	**89.** 3 ব., 5 ব.
90. 145 টা.	**91.** 30%	**92.** 8 গ., 8 গ., 4 গ.
93. $322\frac{2}{3}$ গ.	**94.** 6 আনা	**95.** 3 : 1
96. 3468 ব. ফু.	**97.** 4 টা. 4 আ.	**98.** 3 ব., 9%
99. 24 মিনিট	**100.** ·06 বর্গ ইঞ্চি (প্রায়)।	

প্রশ্নমালা 64

1. 55 মা.	**2.** 400 টা.	**3.** 63 দিন
4. 40 একর	**5.** 45	**6.** 9 ঘ.
7. 10 ঘ.	**8.** 606 পা.	**9.** 4 পা. 8 আউন্স
10. 2 আ. 6 পা.	**11.** 9 শি. $\frac{4}{5}$ পে.	**12.** 55
13. 9 ছটাক	**14.** $15\frac{5}{8}$ দিন	**15.** 1250
16. 25	**17.** $\frac{1}{2}$ ঘ.	**18.** 60
19. 1400	**20.** 760 টা. 8 আ.	**21.** 20
22. 18	**23.** 135	**24.** $22\frac{1}{2}$ দিন
25. 35	**26.** 25 দিন	**27.** 180
28. 5 ফু.	**29.** $38\frac{2}{5}$ দিন	**30.** 44 মা.
31. 4	**32.** 300 টা. 12 আনা 6 পাই।	

প্রশ্নমালা 65

1. (1) 32, 40 (2) 36 টা., 48 টা. (3) 14 টাকা
(4) 9 সের (5) 24 টাকা
2. 200, 250, 300 3. 80 পা., 200 পা., 60 পা.
4. 6 সের কয়লা, 4 সের গন্ধক, 30 সের সোরা 5. 360
6. 60, 40, 30, 24 7. ক 80 টা.. খ 120 টা., গ 150 টা.
8. 7হ. 2 কো., 1হ., 1হ. 2 কো. 9. ক 210 টা., খ 150 টা., গ 90 টা.
10. বাড়ী 6880 টাকা, আসবাব 2150 টাকা
11. যথাক্রমে 480 টা., 400 টা., 300 টা 12. যথাক্রমে 162, 108, 72
13. যথাক্রমে 8000 টাকা, 3000 টাকা, 2400 টাকা
14. যথাক্রমে 80, 50, 30
15. প্রত্যেক পুরুষ 660 টা. 3 আ., স্ত্রীলোক 330 টা. 1 আ. 6 পা.
বালক 110 টা. 6 পা. 16. যথাক্রমে 112 টা., 128 টা., 160 টা.
17. আধুলি 40, সিকি 80, দুয়ানি 160 ; মোট 60 টাকা 18. 24 ই.
19. যথাক্রমে 60, 160, 400 20. 36 ই.
21. 50°, 60°, 70° 22. 8 আ. $10\frac{2}{3}$ পা. 23. যথাক্রমে 45, 50, 55 বৎসর
24. প্রতি পুরুষ 167 টা. 1 আ., স্ত্রীলোক 97 টা. 7 আ. 3 পা.,
বালক 69 টা. 9 আ. 9 পা., বালিকা 41 টা. 12 আ. 3 পা.
25. যথাক্রমে 12, 16, 20 26 700 টা.
27. পুরুষ 48 টা., স্ত্রীলোক 32 টা., বালক 20 টা.
28. যথাক্রমে 20, 12, 72 29. ক 216 টা., খ 90 টা., গ 96 টা.
30. পুরুষ 7 টা., স্ত্রীলোক 5 টা., বালক 4 টা.
31. প্রথম বালক 5 আ., দ্বিতীয় বালক 2 আ.
32. যথাক্রমে 348 টা., 290 টা., 232 টা.
33. পু. 60 টা., স্ত্রী. 40 টা., বালক 15 টা.
34. ক 160 বিঘা, খ 90 বিঘা, গ 70 বিঘা

35. ক 272 টা., খ 32 টা., গ 176 টা.

36. পু. 25 টা. 8 আ., স্ত্রী. 15 টা. 15 আ., বালক 8 টা. 8 আ.

37. প্রত্যেক পুরুষ 4 পা. 2 শি., স্ত্রী. 2 পা. 14 শি. 8 পে., বালক 2 পা. 1 শি.

38. $33\frac{3}{5}$ পাউণ্ড।

প্রশ্নমালা 66

1. রাম 80 টা., বন্ধু 100 টা. **2.** ক 32 টা., খ 40 টা.

3. যথাক্রমে 400 টা., 500 টা., 600 টা. **4.** 2 পা. 10 শি.

5. যথাক্রমে 12 টা. 8 আ., 15 টা., 17 টা. 8 আ. **6.** 400 টা.

7. ক 300 টা., খ 200 টা. **8.** 480 টা.

9. 4900 টাকা **10.** ক 160 টা., খ 240 টা., গ 600 টা.

11. ক 120 টা., খ 108 টা., গ 112 টা.

12. ক 288 টা., খ 270 টা., গ 216 টা., ঘ 126 টা.

13. 391 পা., 529 পা., 1311 পা.

14. ক 1386 টা., খ 693 টা, গ 2079 টা.

15. 23 পা. 5 শি. 9 পে., 30 পা. 14 শি. 3 পে.

16. ক 250 টা., খ 270 টা. **17.** 1066 পা. 13 শি. 4 পে.

18. ক 32 পা. 10 শি., খ 29 পা. 5 শি. **19.** 736 টা.

20. 1500 টা. **21.** ক 230 পা., খ 300 পা. **22.** 5 মাস

23. 4 মাস পরে **24.** 5 মাস **25.** 7740 টা.

26. ক 350 টা., খ 320 টা. **27.** ক 2500 টা., খ 2000 টা.

28. 1220 পাউণ্ড।

প্রশ্নমালা 67

1. (1) 8 টা. (2) 10 টা. (3) 1 : 2 (3) 39 টা.

2. 4 টা. 5 আ. 2 পা. **3.** 5 শি. $7\frac{1}{2}$ পে. **4.** 9 আ. 2 পাই

5. 25% **6.** 8 টা. **7.** 10 শি.

8. 3 : 4 9. 28 সের 10. 2 : 1
11. 1 : 3 12. 2 : 5 13. 7 : 4
14. 15 : 1 15. 1 : 3 16. 5 সের
17. 2 : 13 18. 3 : 8 19. 4 শি. 6 পে.
20. 4 : 5 21. 125 পা. 22. $\frac{1}{8}$ কো.
23. $2\frac{2}{3}$ ছ. 24. 1 : 1 : 4
25. যথাক্রমে 28 পা., 7 পা. 26. 20 : 1
27. 3 সের 28. 3 : 2 : 7, 2 : 2 : 5 ইত্যাদি
29. 2 : 2 : 5, 1 : 2 : 3 ইত্যাদি
30. 1 : 20 : 2 : 3, 3 : 3 : 1 : 2, 3 : 6 : 4 : 1 ইত্যাদি
31. 7 : 17 32. $\frac{1}{5}$ অংশ 33. $25\frac{1}{8}\%$
34. $16\frac{1}{4}$ সের 35. $\frac{1}{3}$ 36. 57 : 53
38. 2 : 1 39. $\frac{7}{25}$ 40. 9 : 11
41. 20 : 7, 5 শি. $1\frac{1}{2}$ পে. 42. $\frac{3}{4}$, প্রতিবারে $\frac{1}{4}$ অংশ
43. 343 : 169 44. 45 গ্যা. 45. 152 তোলা
46. 30 টা., 7 : 3 47. গরু 8 টা., ছাগল 10 টা.
48. যথাক্রমে 1800 পা., 1200 পা. 49. প্রথম পাত্রে $9\frac{256}{539}$ গ্যা. জল ও $1\frac{283}{539}$ গ্যা. মদ, দ্বিতীয় পাত্রে $1\frac{283}{539}$ গ্যা. জল ও $4\frac{256}{539}$ গ্যা. মদ
50. প্রথম পাত্রে 18 : 7, দ্বিতীয় পাত্রে 14 : 11.

প্রশ্নমালা 68

1. (1) 1 টা $5\frac{5}{11}$ মি. (2) 2 বার (3) $65\frac{5}{11}$ মি.
(4) 2 মিনিট-ঘর (5) 66°
2. (1) 4টা $21\frac{9}{11}$ মি. (2) 7টা $38\frac{2}{11}$ মি. (3) 1টা $5\frac{5}{11}$ মি.
3. (1) 4টা $54\frac{6}{11}$ মি. (2) 8টা $10\frac{10}{11}$ মি.
4. 4টা $21\frac{9}{11}$ মিনিট ও 4টা $54\frac{6}{11}$ মিনিট

5. 5টা $10\frac{10}{11}$ মিনিট ও 5টা $43\frac{7}{11}$ মিনিট

6. 5টা $16\frac{4}{11}$ মিনিট ও 5টা $38\frac{2}{11}$ মিনিট

7. (1) 2টা $10\frac{10}{11}$ মি. (2) 2টা $43\frac{7}{11}$ মি.
(3) 2টা $27\frac{3}{11}$ মি. (4) 2টা 24 মি.

8. 1টা $21\frac{9}{11}$ মি. ও 1টা $54\frac{6}{11}$ মি.

9. 7টা $38\frac{2}{11}$ মি. 10. 22 বার 11. 44 বার

12. 9টা 32 মি. 13. 5টা $27\frac{3}{11}$ মি. ও 5টা $32\frac{4}{13}$ মি.

14. 2 সে. পরে 15. 4টা 56 সে., 3টা $59\frac{121}{1801}$ মি.

16. (1) 60 দিন (2) 12 ঘ. 14 মি., 11 ঘ. 44 মি.

17. 142 দিন পরে 18. (1) 4টা $3\frac{183}{319}$ মি. ও 4টা $37\frac{137}{319}$ মি.
(2) 4টা $54\frac{114}{319}$ মি. (3) 4টা $20\frac{160}{319}$ মি.

19. 4টা $22\frac{19}{22}$ মি. 20. 2টা $7\frac{7}{11}$ মি.

21. $32\frac{8}{11}$ মি. ফাষ্ট 22. 1 ঘ. স্লো

23. 120 দিন পরে বা 23শে আগষ্ট 2টায় ; একটিতে 1টা 46 মিনিট, অন্যটিতে 2টা 16 মিনিট

24. 400 ঘণ্টায়, পূর্ব্বাহ্ন 3টা 57 মি. $13\frac{1}{3}$ সে. ও 4টা 2 মি. $13\frac{1}{3}$ সে.

25. দ্বিতীয় দিন রাত 7টা $45\frac{15}{17}$ মিনিট

26. 17ই আগষ্ট পূর্ব্বাহ্ন 2টা $21\frac{3}{17}$ মিনিট (প্রকৃত)

27. 3টা $29\frac{5}{11}$ মি. 28. 2টা $22\frac{2}{319}$ মি.

29. 3রা জুলাই রাত 12টা, সকাল 5টা 58 মি. $7\frac{1}{2}$ সেকেণ্ড

30. গতকল্য রাত্রি 10টা 30 মিনিট, 10টা 30 মিনিট 50 সেকেণ্ড

31. মঙ্গলবার বিকাল 5টা, বিকাল 5টা $\frac{2}{5}$ মিনিট 32. 5টা $32\frac{4}{13}$ মি.

33. (1) 3টা $21\frac{57}{143}$ মি. (2) 4টা $16\frac{112}{143}$ মি. (3) $55\frac{5}{13}$ মি.

34. 3টা 41 মি. $32\frac{4}{13}$ সে. 35. (1) 5টা $37\frac{49}{143}$ মি.
(3) 7টা $28\frac{16}{143}$ মি. (3) 1 ঘ. $50\frac{10}{13}$ মি.

36. 5টা $32\frac{8}{11}$ মিনিটে।

প্রশ্নমালা 69

1. 550 গজে **2.** $20\frac{20}{21}$ গজে **3.** 28 গজ

4. 20 গজে **5.** 5·92 গজ **6.** 10 গজ

7. $8\frac{1}{3}$ গজ **8.** ক, 220 গজে **9.** 160 গজ

10. ·44 গজ **11.** ক $168\frac{15}{176}$ সে., খ 171 সে., গ 173 সে.

12. ক 12 মি. 15 সে., খ 12 মি. 18 সে., গ 12 মি. 30 সে.

13. $25\frac{15}{22}$ মি. **14.** ঘ, $7\frac{1819}{9483}$ গজে **15.** $10\frac{10}{99}$ গজ

16. 1 মা. **17.** ক 3 মি. $37\frac{7}{11}$ সে., খ 3 মি. 48 সে., গ 4 মি.

18. গ **19.** 18 বাজি **20.** 110 পয়েন্ট

21. গ, 40 বাজি **22.** 6 পয়েন্ট।

বিবিধ প্রশ্নমালা 70

1. $3\cdot\dot{4}6153\dot{8}$ **2.** $13\frac{1}{5}$ সে. **3.** 352 **4.** 125

6. 220 দিন **7.** 2 **8.** 35 দিন **9.** 4

10. 319, 377 **11.** 561, 943 **12.** 8 দিন

13. 16 মণ, 32 মণ **14.** 3000 **15.** $\cdot041\dot{6}$

16. 40 দিন **17.** 10 ব. **18.** 217,341

19. ·18 ব. **20.** 14364 **21.** 9801, 1024

22. ক 87 টা. 4 আ. 8 পা., খ 261 টা. 14 আ., গ 174 টা. 9 আ. 4 পা.

23. আধুলি 62, সিকি 38 **24.** $14\frac{1}{178}$ ফুট

25. পুরুষ 9 টা., স্ত্রী. 6 টা., বালক 3 টা. **26.** 13 টা. 8 আ.

27. 192 গ. **28.** 15 **29.** 196

30. 39 পা. 3 শি. 9 পে. **31.** 900 পা.

32. $33\frac{1}{3}$ মিনিট **33.** 9 টা. **34.** $1\frac{1}{4}$, $2\frac{2}{5}$, $3\frac{1}{2}$

35. 50 জন **36.** 221 **37.** $18\frac{1}{2}$ ফু., $14\frac{1}{2}$ ফু.

38. 50 টা. **39.** 531 টা. 8 আ. **40.** 391

41. ক 157 টা. 8 আ., খ 105 টা., গ 112 টা. 8 আ., ঘ 80 টাকা
42. 35 টা. 1 আ. 4 পা. 43. 2800 44. $3\frac{1}{2}\%$
45. 2160 ঘনফুট 46. ক 7 টা. 8 আ., খ 5 টা. 10 আ., গ 1 টা. 14 আ. 47. 20% 48. 1 পা. 19 শি. 7 পে.
49. 20 জন 50. 12 গজ 51. মঙ্গলবার
52. $11\frac{2}{3}$ গ্যালন 53. 110 পা. 54. 15 ফু., 9 ফু., 6 ফু.
55. 4টার দাগের $\frac{3}{4}$ মিনিট-ঘর পিছনে 56. 6 মিনিট
57. 11 দিন 58. 24 ফু., 216 ব. ফু. 59. 30 60. 3 মণ, 200 টা.
61. 4, 6, 22 62. 72·74 ফুট 63. 2400 মণ 64. 1% ব্যয় কমিল
65. 30% 66. 295878 টা. 2 আনা 67. 119 বা 595
68. প্রথম ব্যক্তি 14 টা. 9 আ. 4 পা., দ্বিতীয় ব্যক্তি 5 টা. 6 আ. 8 পা.
69. $1\frac{1}{2}$ ফুট 70. 1 : 1 : 6
71. প্রথম পাত্রে 18 : 7, দ্বিতীয় পাত্রে 14 : 11 72. 115 টা. 8 আ.
73. 65 গ্যালন., 13 ঘ. 74. 8 : 13 75. 24754
76. 721 77. 5 ঘ. $38\frac{2}{41}$ মি. 78. 756 ব. গ.
79. 45 মা. 80. 2 শি. 8 পে., 4 শি. 4 পে.
81. পিতার 63 ব., পুত্রের 35 ব. 82. 18
83. 24000 84. 24 ফুট 85. 168 পা.
86. 45 87. $56\frac{2}{3}$ দিন 88. বুধবার
89. 32 ফুট, 192 টন 90. 125 ব. ফু. 91. ক 300 টা., খ 450 টা., গ 540 টা.
92. 24 দিন 93. রাত 9 টা $43\frac{3667}{4331}$ মি.
94. 21 দিন 95. 1634·99 ব. ফু. 96. 75 টা.
97. টাকা 96, আধুলি 120, সিকি 144 98. 2টা. 7 আ. 9 পাই
99. 26 ফু., 18 ফু. 100. 564 101. 125 পা.
102. 42 দিন 103. $2038\frac{181}{288}$ গ্যা. 104. 35%
105. $1126\frac{1}{3}$ ব. গ., 121 গজ, 22 গজ

106. 44 গজ 107. 830, 831, 832

106. 8 আ., 4 আ. 109. 10 টা 30 মি. 110. 68 জন

111. 15·09 ই. 112. 3375 টা. 113. 40, 20

114. 192 মি. 115. 5 পয়েণ্ট 116. 12টা $35\frac{13}{22}$ মি.

117. 35 মা. 118. খ, $\frac{1}{6}$ মা. 119. 6টা.

120. 1200 টা., 875টা. 121. 36 ফু. 122. 130 ফু.

123. 23 মি. 124. 2রা জুলাই অপরাহ্ন 1 টা 13 মিনিটে

125. 1830 ঘন ফুট 126. 12 দিন আগে, 528 দিন পরে

127. খ, ক-কে $1\frac{9}{11}$ গজে, গ-কে $3\frac{2}{11}$ গজে হারাইবে 128. 15

129. $2\frac{1}{2}$ ফুট 130. ক 900 টাকা, খ 600 টাকা, গ 2100 টাকা

131. 16125·5 ব. ফু. (প্রায়) 132. 62 টা.

133. $16\frac{1}{2}$% 134. $5\frac{61}{64}$ ঘন ফুট 135. 60

136. 8টা $58\frac{7}{11}$ মি. 137. $57\frac{35}{48}$ গ্যা. 138. $5\frac{7}{13}$ মাস

139. 4টা 30 মি. 140. পুরুষ 20 দিনে, বালক 60 দিনে

141. ·0067··· 142. $7\frac{1}{2}$ মি., যাত্রাস্থান হইতে 50 গজ দূরে

143. $1\frac{11}{13}$ দিন 144. 7 ঘ. 51 মি. 145. 35 সের

146. 3 জন 147. 3 ফু. 8 ই. 148. 50 টা.

149. 44 150. ক হইতে $6\frac{1}{2}$ মাইল দূরে

151. 924, 980 152. ঘোড়া 400 টাকা, গাড়ী 300 টাকা

153. (ক) $5\frac{1}{3}$ দিন (খ) $93\frac{1}{3}$ দিন (গ) 14 দিন

154. ঘণ্টায় 30 মা., 20 মা. 155. হাঁ, ঠিক পাশের নম্বর পায়

156. 8 টাকা, 16 টাকা, 24 টাকা

157. (1) 20টা. (2) $3\frac{1}{3}$ দিন (3) 1600 দিন (4) 96 দিন

158. দুধ : জল = 28 : 5 159. 126 পা., 144 পা. 160. 11 বার

161. প্রাতে 8টা 20 মিনিটে 162. ঘণ্টায় 4 মাইল

163. 1 ফু. 3 ই. 164. 5800 গজ

165. গতকল্য রাত 10টা 30 মিনিটে, 10টা 30 মিনিট 50 সেকেণ্ড

166. 93324 167. 65, 130, 195, 390 168. 6336 মা.

169. 75 দিন 170. 10 দিন ।

MATRICULATION PAPERS (Compulsory)

CALCUTTA UNIVERSITY

1940

[বর্ত্তমান পাঠ্যবহির্ভূত প্রশ্ন বাদ দেওয়া হইয়াছে]

1. Simplify

(*i*) $\dfrac{2}{1+\dfrac{1}{1-\frac{1}{2}}} \times \dfrac{3}{\frac{5}{6} \text{ of } \frac{3}{2} \div 1\frac{1}{4}}$ [Ans. 2]

(*ii*) $0{\cdot}75 \times 0{\cdot}75 + 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}25 + 2 \times 0{\cdot}75 \times 0{\cdot}25$. [Ans. 1]

2. *Either,* A man buys 32 lb. of tea at Rs. 2 4a. per lb., 24 lb. at Rs. 2 6a. 4p. per lb., and 48 lb. at Rs. 2 5a. 10p. per lb. At what price per lb. must he sell the mixture so as to gain Rs. 30 on the whole? [Ans. 2 টা. 10 আ.]

Or, A basket contains a number of mangoes, ascertained to be between 1,600 and 1,700. If 5 of these mangoes are taken away, the remainder may be distributed equally among 4, 5, 6, 7 or 8 boys. Find the number of mangoes in the basket.

[Ans. 1685]

3. (*i*) Find the value of 81 mds. 27 sr. 8 ch. at Rs. 10 13a. 4p. per maund. [Ans. 884 টা. 15 আ. 2 পা.]

(*ii*) [Discount]

4. *Either,* (*i*) A certain number of boys spent Rs. 3,660 4a., each spending as many 4-anna pieces as there were boys. Find the number of boys. [Ans. 121]

(*ii*) [Stock].

Or, (*iii*) In what time will Rs. 4,000 at 3 per cent. per annum produce the same income as Rs. 5,000 in 5 years at 4 per cent simple interest? [Ans. $8\frac{1}{3}$ ব.]

(*iv*) Two passengers have together 21 mds. of luggage and are charged for the excess above the weight allowed free

Rs. 5 14a. 8p. and Rs. 8 11a. 4p. respectively. If the luggage belonged to one of them, he would have been charged Rs. 15 3a. Find the weight allowed free and also the charge per maund.

[Ans. 30 সের ; 12 আনা]

[C. U.] 1941.

1. Simplify

(*i*) $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3}$ of $\frac{3}{4} \div \frac{4}{5} \times \frac{\text{Rs. } 7}{\text{Rs. } 2 \text{ } 14\text{a. } 8\text{p.}}$ [Ans. 3]

(*ii*) $\frac{8}{3} \times \frac{0{\cdot}8\dot{5}}{1{\cdot}\dot{2}} \times 7{\cdot}\dot{1}4285\dot{7} \times 1{\cdot}875$ [Ans. 25]

2. *Either,* (*i*) Rs. 98 was divided amongst 300 children, each girl had 8a. and each boy 4a. ; how many boys were there?

[Ans. 208]

(*ii*) Divide 250 into two parts such that, 3 times the first part and 5 times the second part may be together equal to 950.

[Ans. 150, 100]

Or, What greatest number and what least number must be subtracted from 23759143 so that the remainders may be divisible by 24, 35, 91, 130 and 150? [Ans. 23704543, 8143]

3. (*i*) Find the value of 70 chests of tea, each containing 1 md. 17 sr. 9 ch. at Rs. 40 6a. per maund.

[Ans. 4067 টা. 2 আ. $4\frac{7}{8}$ পা.]

(*ii*) A certain sum amounted to Rs. 14,400 at 4 per cent. simple interest in a period of time in which Rs. 9,000 amounted to Rs. 12,150 at 7 per cent. What was the sum?

[Ans. 12000 টা.]

4. *Either,* (*i*) A and B can do a piece of work in 10 days, B and C in 15 days and A and C in 25 days ; they all work at it together for 4 days ; A then leaves and B and C go on together for 5 days and then B leaves ; in how many days will C complete the work? [Ans. 76 দিন]

(*ii*) [Stock].

Or, (*iii*) Three boys begin to fill a cistern ; one of them brings a pint every 5 min., another a quart every 6 min. and the third a gallon every 8 min. If the cistern holds $50\frac{1}{2}$ gallons, in what time will it be filled? [Ans. 4 ঘ. 24 মি.]

(*iv*) [Discount.]

[C. U.] 1942.

1. Simplify

(*i*) $\frac{2}{3} \div \frac{4}{9}$ of $7\frac{1}{2} + 999\frac{494}{495} \times 99$ [Ans. 99000]

(*ii*) $\frac{(\dot{4}\dot{5} + \cdot 4\dot{9}) \text{ of Rs. 2. 6a.}}{\cdot 9\dot{5}\dot{4} \text{ of 6a. 4p.}}$ [Ans. 6]

2. *Either,* (*i*) A sold an article to B and lost 20 per cent ; B sold it to C and gained 20 per cent. If A sold the article for the price C paid, how much per cent he would have gained or lost? [Ans. 4% ক্ষতি]

(*ii*) A train travels from Calcutta to Madhupur at the rate of 45 miles per hour and returns from Madhupur to Calcutta at the rate of 36 miles per hour. Find the average rate for the whole journey. [Ans. ঘণ্টায় 40 মা.]

Or, Find the least number which being divided by 7, 9, 14, 21 and 35 leaves in each case a remainder 2 but is exactly divisible by 11. [Ans. 1892]

3. (*i*) Find the value of 10 mds. 18 sr. 10 ch. at Rs. 2 5a. 5p. per seer. [Ans. 978 টা. 15 আ. $6\frac{3}{8}$ পা.]

(*ii*) What sum at $6\frac{1}{4}$ per cent will give an interest of rupee one per day? [*Ans.* 5840 টা.]

4. *Either,* (*i*) [Discount.]

(*ii*) If 12 men and 10 boys can do $\frac{3}{8}$ of a piece of work in 3 days and if 4 men and 5 boys can do $\frac{1}{27}$ of the same piece of work in 7 days, find the time in which 7 men can do the whole work. [Ans. 9 দিন]

Or, (*iii*) [Discount].
(*iv*) [*Stock*].

[C. U.] 1943.

1. Simplify:—

$$\frac{5}{5+\frac{5}{5+\frac{1}{5}}}\times\frac{6\frac{1}{5}}{5\frac{1}{5}}+\frac{5\cdot208\dot{3}\ of\ Rs.\ 2}{1000\times\frac{4}{17}\times\cdot1\dot{8}\ of\ 3a.\ 9p.}$$ [Ans. 2]

2. *Either,* (*i*) There are 24 students in a class. One of them who is 17 years old leaves the class and his place is filled up by a newcomer ; if the average age is thereby lowered by one month, find the age of the newcomer. [Ans. 15 ব.]

(*ii*) Find the number between 13000 and 14000 which when divided by 152 and 285 leaves in each case a remainder 31.

[Ans. 13711]

Or, The first day of January, 1 A.D. was Monday. What day of the week was 10th March, 1931 A.D.? [Ans. মঙ্গলবার]

3. *Either,* (*i*) The length of a room is 24 ft. and the height 12 ft. The four walls are painted at a cost of 3 annas per sq. yd. and the cost comes up to Rs. 17. Find the breadth of the room. [Ans. 10 ফুট]

(*ii*) What sum will amount to Rs. 500 in 5 years at 5 p.c. per annum, simple interest? [Ans. 400 টা.]

Or, A, B and C are set to do a piece of work. A alone can do it in $12\frac{1}{2}$ days, B in 10 days and C in 12 days. They work together for *one* day and then A and C leave ; B, however, continues to work and after $3\frac{1}{2}$ days C comes back and brings D along with him and these three finish the remainder of the work in 2 days more. In what time would D alone have done the work? [Ans. 100 দি. বা $16\frac{2}{3}$ দিন]

4. *Either,* [Stock].

Or, A snail on the average creeps 1 ft. $7\frac{1}{2}$ inches during 12 hours in the night and slips down 11 inches during 12 hours in the day. How many hours will he be in getting at the top of a pole 93 ft. high? [Ans. 3108 ঘ.]

[C. U.] 1944.

1. Simplify :—

$$\frac{\cdot 0\dot{0}7\dot{4} \times \cdot 135}{\cdot 0\dot{0}\dot{8} \times \cdot 09} + \frac{3\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{2} \text{ of } 1\frac{1}{2}} \cdot \frac{5}{18}$$ [Ans. 2]

2. *Either,* (*a*) The *average* monthly salary of each of A and B is Rs. 64, that of B and C Rs. 50 each and of C and A Rs. 70 each. Find the *actual* monthly salary of each.

[Ans. A 84 টা., B 44 টা., C 56 টা.]

(*b*) Find the greatest number of 4 digits and the least number of 5 digits that have 248 for their G. C. M.

[Ans. 9920, 10168]

Or, (*c*) A has three times as much money as B but only Rs. 25 more than C: the total sum of their money is Rs. 675. Find A's money. [Ans. 300 টা.]

(*d*) In an examination 34 per cent of the candidates fail in Arithmetic and 42 per cent in Algebra. If 20 per cent fail both in Arithmetic and Algebra, find the percentage of those who pass in both the subjects. [Ans. 44%.]

3. (*a*) In what time will Rs. 2,125 amount to Rs. 2,943 2*a*. at $5\frac{1}{2}$ per cent simple interest? [Ans. 7 ব.]

(*b*) Find the value of 35 *mds*. 37 *srs*. 8 *ch*. at Rs. 26 6*a*. 8*p*. per maund. [Ans. 949 টা. 5 আ. 7 পা.]

4. *Either,* [Stock].

Or, Water and milk are mixed in the proportion of 2:7 in one vessel. In another they are mixed in the proportion of 2:9. In what proportion would you take mixture from the two vessels in order to produce a mixture which would contain water and milk in the proportion of 1:4? [Ans. 9:11]

[C. U.] 1945.

1. Simplify :—

$$\frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{\frac{1}{2\frac{1}{2}} - \frac{1}{3\frac{1}{2}} + \frac{1}{4\frac{1}{2}}} \times \frac{\cdot 0005\dot{3}}{\cdot 432 \text{ of Re.1 9a.}} \times \frac{\text{Rs.2 14a. 0·96p.}}{\cdot 00\dot{3}\dot{5}}$$

[Ans. ·8]

2. (*a*) The sum of Rs. 500 is to be divided amongst 3 men, 5 women and 8 boys so that for every 6*a*. a man gets, a woman gets 4*a*. and a boy 1*a*. 6*p*. Find the share of each man, woman and boy. [Ans. 60 টা., 40 টা., 15টা.]

(*b*) A person has to walk a certain distance in certain time. If he walks at the rate of 5 miles per hour he is 5 min. late, if he increases his speed to 6 miles per hour he is 10 min. too early. What is the distance he has to walk? [Ans. $7\frac{1}{2}$ মা.]

3. *Either,* (*a*) A person gains 5 per cent by selling an article for Rs. 13 2*a*. How much does he gain or lose per cent if he sells it for Rs. 12? [Ans. 4% ক্ষতি]

(*b*) The sum of two numbers is 1212 and their G.C.M. is 101. How many pairs of such numbers can be formed? Form these pairs. [দুই জোড়া ; 101, 1111 এবং 505, 707]

Or, The inside measurements of a room are 42 ft. 6 in. and 22 ft. 9 in. The walls are 2 ft. 3 in. thick and there is a verandah all round 10 ft. 6 in. wide. Find the cost of paving the verandah with tiles $4\frac{1}{2}$ in. by 3 in. and costing 9 pies each.

[Ans. 1000 টা. 2 আ.]

4. *Either,* (*a*) [Discount].
(*b*) [Stock].

Or, The grass growing uniformly in a meadow can be consumed by 30 oxen in 80 days: if the same can be consumed by 36 oxen in 60 days, how many will consume it in 45 days?

[Ans. 44]

[C. U.] 1946.

1. Simplify:—

$$\frac{1}{1+\frac{1}{5+\frac{2}{3}}} \div \frac{1\cdot1\dot{3}}{2} \times \frac{\cdot14\times\cdot12\times\cdot02+\cdot04\times\cdot16\times\cdot01}{\cdot01\times\cdot2\times\cdot1}$$ [Ans. 3]

2. (a) The product of two numbers is 12960 and their G.C.M. is 36 ; how many pairs of such numbers can be formed? Form them. [দুই জোড়া ; 36 ও 360, 72 ও 180]

(b) A supply of water suffices a besieged garrison for 80 days if 8 maunds leak off every day, but only for 75 days if 10 maunds leak off daily. Find the total quantity of water in the supply. [Ans. 2400 mds.]

3. *Either*, (a) Find the value of 305 mds. 37 sr. 10 ch. at Rs. 25 12*a*. *per maund*. [Ans. 7877 টা. 15 আ. $6\frac{9}{20}$ পা.]

(b) *A* can do in one day three times the work done by *B* in one day. They together finish 2/5 of a work in 9 days. In how many days will it be done by each separately?

[Ans. A 30 দিন, B 90 দিন]

Or, (a) A party of boys spent Rs. 10,920 4*a*., each spending as many four anna pieces as there were boys ; what was the number of boys in the party? [Ans. 209 boys]

(b) A room 36 ft. long by 19 ft. broad is enclosed by walls 12 in. thick and a verandah 9 ft. broad runs all round enclosing the room. Find the cost of paving the verandah at 6*a*. per sq. yard. [Ans. 57 টা. 12 আ.]

4. *Either*, (a) The interest of a sum of money at the end of $6\frac{1}{4}$ years is 5/16 of the sum itself ; what rate per cent was charged? [Ans. 5%]

(b) [Stock].

Or, Two trains start at the same time, one from Calcutta to Madhupur, the other from Madhupur to Calcutta. If they arrive at Madhupur and Calcutta respectively 1 hour and 4 hours after they pass each other, show that one travels twice as fast as the other.

[C. U.] 1947.

1. Simplify : $\frac{1\frac{2}{3}+\frac{1}{2}}{6\frac{1}{2}\div\frac{3}{4}}\div\frac{\cdot625}{131\cdot25}$ of $\frac{2\frac{2}{3}}{1\frac{2}{3}}\times\frac{3\cdot\dot{5}\times\cdot05}{2\cdot\dot{3}\times2\cdot5}$. [Ans. 1]

2. *Either,* (*a*) The area of a square park is 82944 square yards. Find the length of a side. [Ans. 288 গজ]

(*b*) Find the least number which when divided by 57, 171, 209 and 900 will always leave the same remainder 21.

[Ans. 188121]

Or, Two trains 110 yards and 88 yards long are running at the rate of 20 miles an hour and 25 miles an hour respectively. How long will they take to cross each other (*a*) when they are running in the same direction, (*b*) when they are running in the opposite directions? [Ans. (*a*) $1\frac{7}{20}$ মি., (*b*) 9 সেকেণ্ড]

3. *Either,* Find the value of 12 mds. 29 seers 6 chattaks of rice at Rs. 15 14 *as.* per maund. [Ans. 202 টা. 2 আ. $6\frac{3}{8}$ পা.]

Or, A and *B* can do a piece of work in 15 days. After working for 8 days with *B, A* leaves off and *B* finishes it in 15 days more. In what time could *A* do it alone? [Ans. $28\frac{1}{8}$ দিন]

4. *Either,* A room is 27 ft. 8 in. long, 21 ft. 4 in. wide and 4 yds. high. Find the cost of papering the walls at 9 pies per square yard. [Ans. 6 টা. 2 আ.]

Or, If 34 lbs. of tea at Re. 1 2 *as.* per lb. be mixed with 29 lbs. of tea at 12 *as.* per lb., at what price per lb. must the mixture be sold to gain 5% on the whole outlay? [Ans. 1 টা.]

5. *Either,* (*a*) In what time will Rs. 1,350 at $3\frac{1}{3}$ per cent per annum simple interest amount to Rs. 1,620? [Ans. 6 ব.]

(*b*) [Discount].

Or, [Stock].

[C. U.] 1947 [Supplementary]

1. Simplify : $\dfrac{1\frac{2}{3}}{5-\dfrac{1}{1\frac{1}{2}}}\times\dfrac{2\frac{1}{4}\times1\frac{2}{3}}{2\frac{1}{4}-1\frac{2}{3}}\times\dfrac{3\frac{1}{2}}{5\frac{7}{8}}$ [Ans. $1\frac{289}{611}$]

2. *Either,* (*a*) Find the G. C. M. of 1582, 2114 and 2751.

[Ans. 7]

(*b*) Find the square root of 3026·1001. [Ans. 55·01]

Or, If a train maintains an average speed of 42 miles an hour, it arrives at its destination punctually ; if however, the average speed is 40 miles an hour, it arrives 15 minutes late. Find the length of the journey. [Ans. 210 মা.]

3. *Either,* Find the cost of 12 mds. 27 sr. 8 ch. of rice at Rs. 7 8*a*. per maund. [Ans. 95 টা. 2 আ. 6 পা.

Or, A does 7/10 of a piece of work in 14 days ; he then calls in *B*, and they finish the work in 2 days. How long would *B* take to do the work alone? [Ans. 10 দিন]

4. *Either,* Find the number of tiles, each 9 inches square, that will be required to pave a court 21 yds. long and 15 yds. broad. [Ans. 5040]

Or, If 3 per cent more be gained by selling a horse for Rs. 83 4*as*. than by selling him for Rs. 81, what is the original price of the horse? [Ans. 75 টা.]

5. *Either,* (*a*) Find the amount of Rs. 450 for 3 years at 4 per cent per annum. [Ans. 504 টা.]

(*b*) What sum of money will amount to Rs. 528 12*a*. in $3\frac{1}{2}$ years at 5 per cent per annum? [Ans. 450 টা.]

Or, [Stock].

[C. U.] 1948.

1. Simplify ; $\dfrac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}{\frac{1}{4\frac{1}{2}}+\frac{1}{3\frac{1}{2}}-\frac{1}{2\frac{1}{2}}} \div \dfrac{\cdot 02\dot{8}\times\cdot 09\times 3\cdot 5}{2\cdot 2\dot{6}\times\cdot 008\times\cdot 1}$. [Ans. 2]

2. (*a*) An equal number of men, women and boys earned Rs. 2,226 in 12 weeks ; each man earned Rs. 2. 5*a*. 4*p*. a day, each woman Re. 1 4*a*. and each boy 13*a*. 4*p*. ; how many were there of each? [Ans. 6]

(*b*) The G.C.M. and the L.C.M. of two numbers are 38 and 98154 respectively and one of them is 1558 ; find the other. [Ans. 2394]

3. *Either,* (*a*) Find the value of 82 mds. 34 sr. 6 ch. at Rs. 26 10*as.* 8*p. per maund.* [Ans. 2209 টা. 9 আ. 4 পা.]

(*b*) The expense of carpeting a room thrice as long as it is broad at Rs. 7 8*a.* per sq. yd. is Rs. 1,102 8*a.* Find the length and breadth of the room. [Ans. 21 গজ, 7 গজ]

Or, (*c*) If 12 men can do a piece of work in 30 days of 9 hours each, how many men will take to do ten times the work if they work 24 days of 5 hours each? [Ans. 270 জন]

(*d*) If a person gains 5 per cent by selling an article for Rs. 13 2*a.*, how much shall he gain or lose per cent by selling it for Rs. 12? [Ans. 4% ক্ষতি]

4. *Either,* (*a*) What sum of money laid out at 8 per cent will give 4*a.* simple interest a day? [Ans. 1140 টা. 10 আ.]

(*b*) [Discount].

Or, [Stock].

[C. U.] 1948 [Supplementary]

1. Simplify : $\dfrac{1\frac{1}{2}+2\frac{2}{3}+3\frac{3}{4}}{\frac{1}{1\frac{1}{2}}+\frac{1}{2\frac{2}{3}}+\frac{1}{3\frac{3}{4}}} \div \dfrac{\cdot 2\dot{1}}{\cdot 034\dot{8}}$ [Ans. 1]

2. (*a*) Divide Rs. 54 4*a.* among *A, B* and *C* so that *A* may have Re. 1 8*a.* 6*p.* more than *B*, and *B* Rs. 2 5*a.* 6*p.* more than *C*. [Ans. A 19টা. 14আ. 2পা., B 18টা. 5আ. 8পা., C 16টা. 2পা.]

(*b*) Among how many children may 175 mangoes and also 105 oranges be equally divided? [Ans. 5, 7, 35]

3. *Either,* (*a*) Find the value of 8 mds. 3 seers 8 ch. of rice at Rs. 16 10*a.* 8*p.* per maund. [Ans. 134 টা. 12 আ. 8 পা.]

(*b*) A certain number of men spent Rs. 6724, each spending as many rupees as there were men. How many men were there? [Ans. 82]

Or, (*c*) *A, B* and *C* together can do a piece of work in 3 days. *A* alone could do it in 5 days and *B* alone could do it in 12 days. In how many days would *C* alone do it? [Ans. 20 দিন]

(*d*) A man sells an article at a loss of 20 p. c. If he had sold for Rs. 100 more he would have gained 5 p. c. Find the cost price of the article. [Ans. 400 টা.]

4. *Either,* (*a*) At what rate per cent will Rs. 4,250 amount to Rs. 4,760 in 3 years? [Ans. 4%]

(*b*) [Discount].

Or, (*c*) [Stock].

(*d*) [Discount].

[C. U.] 1949.

1. Simplify:—

$$\frac{2\frac{1}{2} \text{ of } \frac{5}{8} \div 3\frac{1}{3} \times 6\frac{2}{5}}{3\frac{4}{5} + 2\frac{2}{3} - 1\frac{7}{15}} \div \left\{ \frac{10 \cdot 9\dot{3} \text{ of (Rs. 3. 12 as.).}}{17 \cdot \dot{7} \text{ of (Rs. 3. 13 as. 6 ps.)}} \right\}$$

[Ans. 1]

2. (*a*) In a class there are 40 boys and their average age is 16 years. One boy aged 17 years leaves the school and another joins and the average age becomes 15·875. Find the age of the new boy. [Ans. 12 ব.]

(*b*) Find the least number of 5 digits which when divided by 4, 6, 10 and 15 leaves in each case the same remainder 3.

[Ans. 10023]

3. *Either,* (*a*) Find the value of 12 sacks of flour, each weighing 3 mds. 27 srs. 8 ch. at Rs. 10 5*as.* 8*ps.* per maund.

[Ans. 458 টা. 2 আ. 9 পা.]

(*b*) The total expenses of a family when rice is at Rs. 10 per maund are Rs. 220. When rice is at Rs. 9 12*as.* per maund they are Rs. 215 8*as.* (other expenses remaining the same). Find his expenses when rice is at Rs. 10 8*as.* per maund. [Ans. 229 টা.]

Or, (*c*)The sum of Rs. 3,100 is to be divided amongst 3 men, 5 women, and 8 boys so that for every 3*as*. a man gets, a woman gets 2*as*. and a boy 1*a*. 6*ps*. ; find the share of each.

[Ans. পু. 300 টা., স্ত্রীলোক 200 টা., বালক 150 টা.]

(*d*) The expense of carpeting a room 30 ft. long was Rs. 150 ; but if the breadth of the room had been 5 ft. less than it was, the expense would have been Rs. 120. What was the breadth of the room? [Ans. 25 ft.]

4. *Either,* (*a*) The interest of a sum of money at the end of $6\frac{1}{4}$ years is $\frac{3}{8}$ths of the sum itself. What rate per cent was charged? [Ans. 6%]

(*b*) [Discount].

Or, (*c*) [Stock].

(*d*) [Stock].

[C. U.] 1949 [Supplementary]

1. Simplify : $\dfrac{9}{10-\dfrac{8}{3+\frac{1}{2}}} \div \dfrac{\cdot\dot{0}\dot{9}\times 51\cdot\dot{3}}{\cdot 3\dot{5}\div\cdot 0\dot{8}}$ [Ans. 1]

2. *Either,* In a question on multiplication of 8750 by 635 a candidate copied one of the figures wrongly and obtained 5993750 as his answer. What mistake did he commit in copying?

[Ans. 635 স্থানে 685 লিখিয়াছে]

Or, A purse contains Rs. 54 8*a*. in half-rupees and quarter-rupees. If the number of coins be 140, how many are there of each kind? [Ans. 78 আধুলি, 62 সিকি]

3. (*a*) Find the value of 4 sacks of flour, each 3 md. 15 sr. at Rs. 11 7*a*. per maund. [Ans. 154 টা. 6 আ. 6 পা.]

(*b*) A rectangular garden 150 yd. long and 120 yd. broad has two straight paths each 12 ft. wide running through the middle of its two sides to the middle of its opposite two sides. Find the cost of paving the paths at Re. 1 2*a*. per sq yd.

[Ans. 1197 টা.]

4. *Either,* (*a*) At what rate per cent will Rs. 529 2*a*. 8*p*. amount to Rs. 635 in 4 years? [Ans. 5%]

(*b*) [Stock].

Or, (*c*) If 10 p. c. be lost by selling an article for Rs. 72, for how much should it have been sold so as to gain 5 per cent? [Ans. 84 টা.]

(*d*) A labourer was engaged for 72 days on the agreement that for every day he worked he should have 4*a*. but that for every day he absented himself he would be fined 2*a*. He received Rs. 15 at the end of the time ; how many days was he absent? [Ans. 8 দিন]

[C. U.] 1950.

1. Simplify:—

$$\frac{3\cdot\dot{3}}{6\cdot0625} \text{ of } \frac{9\cdot7}{2\cdot4\dot{2}} \div \frac{2\cdot5}{1\cdot09}(7\cdot25+2\cdot75) \times \frac{\pounds3.\ 6s.\ 8d.}{\pounds10.\ 13s.\ 4d.}$$

[Ans. ·03]

2. (*a*) What is the greatest number by which when 399, 695, 548, 1003 are divided, the respective remainders are 3, 2, 8 and 4? [Ans. 9]

(*b*) Find the sum of all the numbers that can be formed by the digits 2, 3, 4, 5 taken al together, no digit occurring more than once in any number. [Ans. 93324]

3. *Either,* (*a*) Find, by practice, the value of 12 mds. 21 srs. 8ch. at Rs. 47 10 *as*. 9*p*. per md.

[Ans. 597 টা. 10 আ. $11\frac{58}{80}$ পা.]

(*b*) Goods were sold for Rs. 37 8*as*. with a gain of $12\frac{1}{2}$ p.c. ; what would have been gained or lost by selling them for Rs. 33 8*as*. ? [Ans. 2 আ. 8 পা. লাভ]

Or, (*c*) 3 men and 2 boys can do a piece of work in 15 days, and 2 men and 3 boys can do the same in 18 days, in what time will a man and a boy jointly do the work? [Ans. $40\frac{10}{11}$ দিন]

(*d*) A room 10 ft. high and 20 ft. long costs £190 to paint its walls at 5*s*. per sq. ft. What is the cost of the carpet which will cover the floor at Rs. 3 2*as*. per sq. yard? [Ans. 125 টা.]

4. *Either,* (*a*) [Discount].

(*b*) A man's capital increased 20 per cent every year ; at the end of 4 years it was Rs. 5184 ; what was the capital at first? [Ans. 2500 টা.]

Or, (*c*) At what time between 3 and 4 are the hands of a clock directly opposite to each other? [Ans. 3 টা. $49\frac{1}{11}$ মি.]

(*d*) If 15 chairs and 2 tables cost Rs. 400, find the cost of 12 chairs and 3 tables, the cost of 10 chairs being equal to that of 4 tables. [Ans. 390 টা.]

[C. U.] 1950 (Special)

1. Simplify :—

$$\frac{\frac{3}{11}\left(\frac{2}{19}\text{ of }2\frac{5}{7}+\frac{1}{3}\text{ of }1\frac{2}{7}\right)}{\frac{2}{13}\times1\frac{5}{8}\times1\frac{1}{7}-\frac{1}{11}}\div\frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{9}\text{ of }3-\frac{1}{17}\times5\frac{2}{3}}$$ [Ans. 1]

2. In 42 seers of a mixture of milk and water, the ratio of milk to water was 4 : 3. Find how much water must be added so that the ratio of milk to water may be 4 : 5. [Ans. 12 সের]

3. *Either,* Find by practice the value of 8 mds. 24 srs. 8 ch. at Rs. 27 8*as*. 6*p*. per md. [Ans. 237 টা. 1 আ. $9\frac{27}{40}$ পা.]

Or, How many paving stones, each of them 1 foot long and 4/5 ft. wide, will be required to pave a street 45 ft. wide, surrounding the outside of a square, the side of which is 225 ft. ? [Ans. 60750]

4. *Either,* At what time are the hands of a clock coincident between 7 and 8? [Ans. 7 টা. $38\frac{2}{11}$ মিনিটে]

Or, 15 pumps, working 8 hours a day, can raise 1260 tons of water in 7 days ; how many pumps, working 12 hours a day, will be required to raise 7560 tons of water in 14 days? [Ans. 30]

[C. U.] 1951.

1. Find the value of

$$\frac{(3\frac{1}{3}-2\frac{1}{2})\div\frac{5}{6}\text{ of }\frac{3}{8}}{2\frac{2}{3}\div(\frac{1}{2}+\frac{1}{4})}$$ of Rs. 3. 4as. 8p. [Ans. 2টা. 7আ. 6পা.]

2. *Either,* (*i*) What is the greatest number which will divide 1637 and 1320 leaving remainders 17 and 15 respectively. [Ans. 45]

(*ii*) A company of Sepoys proceed in 5 equal rows and after some time arrange themselves into 7 equal rows. Find the least number above 1000 which the company may contain. [Ans. 1015]

Or, Two taps can separately fill a cistern when the waste-pipe is closed in 12 and 16 minutes respectively. When the waste-pipe is open, they can together fill it in 15 minutes. How long does it take the waste-pipe to empty the cistern when the taps are not running? [Ans. $12\frac{12}{19}$ মিনিট]

3. *Either,* (*i*) Find by practice the price of 35 chests of tea, each weighing 1 md. 17 srs. 9 ch. at Rs. 95/12/- per md. [Ans. 4822 টা. 10 আ. $6\frac{3}{8}$ পা.]

(*ii*) The principal and interest for 5 years are together £550 and the interest is $\frac{3}{8}$ of the principal; find the principal and the rate of interest per cent per annum. [Ans. 400 পা., $7\frac{1}{2}$%]

Or, (*i*) A person bought a horse and a cow for Rs. 370 and sold them for Rs. 412, thereby gaining 20 per cent on the former and losing 15 per cent on the latter. What was the cost of the horse? [Ans. 278 টা. 9 আ. $1\frac{5}{7}$ পা.]

(*ii*) A garrison of 1000 men is provisioned for 80 days. After 20 days the garrison is reinforced by 200 men; how long will the remaining provision last? [Ans. 50 দিন]

4. *Either,* A man went out between 4 and 5 p.m. and returned between 5 and 6 p.m. and found that the hands of his watch had exactly changed places. When did he go out?

Or, [Stock]. [Ans. 4টা. $26\frac{122}{143}$ মিনিটে]

SCHOOL FINAL EXAMINATIONS, WEST BENGAL
MATHEMATICS (Comp.)
1952

1. Simplify:—

$$1+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{3}}}+\frac{3\frac{1}{2}\div 2\frac{1}{2}\times 1\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}\div 2\frac{1}{2}\text{ of }1\frac{1}{2}}\div 5{\cdot}25.$$ [Ans. 2]

2. *Either*, (*a*) Find the least number which when divided by 35 leaves a remainder 25, when divided by 45 leaves 35 and when divided by 55 leaves 45. [Ans. 3455]

(*b*) A man lost as much by selling 20 chests of tea at Rs. 620 per chest as he gained by selling 25 chests at Rs. 692 per chest. What did each chest cost him? [Ans. 660 টা.]

Or, (*a*) A society subscribed Rs. 35. 14as. 1p. to a charity, each member paying as many pies as there were members in the society. Find the number of members. [Ans. 83]

(*b*) If *A* does a piece of work in 6 days which *B* can do in 10 days and *C* can do in 15 days, in what time will they do it all working together? [Ans. 3 দিন]

3. *Either*, (*a*) Find, by practice, the value of 12 sacks of flour each weighing 3 mds. 27 seers 8 ch. at Rs. 10. 5as. 6p. per maund. [Ans. 457 টা. 11 আ. $4\frac{1}{2}$ পা.]

(*b*) A rectangular court 24 yds. long and 16 yds. broad has within it a path of uniform breadth of 2 yds. running around it. Find the area of the path. [Ans. 144 বর্গগজ]

Or, (*a*) When the income-tax is 7p. in the rupee, a person has to pay Rs. 31 4as. more than when the tax was 5p. in the rupee. Find his income. [Ans. 3000 টা.]

(*b*) A person buys 20 srs. of milk at 9as. 6p. per seer. How much water must he add to it so that he may gain Re. 1 10as. by selling the mixture at 9as. per seer? [Ans. 4 সের]

4. *Either,* A train 110 yds. long overtook a person walking along the line at the rate of 3 miles an hour, and passed him completely in 9 seconds; afterwards it overtook another person and passed him in $9\frac{3}{8}$ seconds. At what rate was this second person walking? [Ans. ঘণ্টায় 4 মা.]

Or, [Stock].

[S. F.] 1953.

1. Simplify:—

$$13\tfrac{9}{19} \div 7\tfrac{5}{57} \text{ of } \frac{1}{\cdot 41\dot{6} \times 1\cdot 2625}.$$ [Ans. 1]

2. *Either,* (*a*) Find the least number which when divided by 252 and 378 will leave the remainders 244 and 370 respectively. [Ans. 748]

(*b*) A milkman bought a maund of milk for Rs. 20 and mixed with it a quantity of water. He sold the mixture at 6*as*. 9*p*. a seer and gained Re. 1 1*a*. 6*p*. How much water did he mix? [Ans. 10 সের]

Or, (*c*) Find the greatest number which when divides 2308 and 3516 leaves remainders 8 and 16 respectively. [Ans. 100]

(*d*) A fruit-seller sold to one customer just one-fourth of the number of oranges he had and to another four-fifteenths of the remaining number. If he had still 33 left, find the number of oranges he originally had. [Ans. 60]

3. *Either,* (*a*) Find the value of 7 mds. 17 srs. 8 chs. of sugar at Rs. 30 7*as* 4*p*. per maund. [Ans. 226 টা. 8 আ. $6\frac{1}{2}$ পা.]

(*b*) A farmer bought 96 oxen for Rs. 2,400. He sold 36 at a profit of 15 per cent and 48 at a profit of $12\frac{1}{2}$ per cent. Two of the remainder died and he sold the rest at cost price. How much did he gain? [Ans. 235 টা.]

Or, (*c*) At what rate per cent per annum, simple interest, will Rs. 3,300 amount to Rs. 3,621 12*as*. in 3 years? [Ans. $3\frac{1}{4}\%$]

(*d*) A rectangular plot of land 200 feet long and 80 feet wide has within it a path 8 feet wide running round it. Find the cost of paving the path at 6*as*. per square yard. [Ans. 176 টা.]

4. *Either*, (*a*) At what time between 1 and 2 o'clock will the hour and minute hands of a clock be together?

[Ans. 1 টা. $5\frac{5}{11}$ মিনিট]

(*b*) *A* and *B* can do piece of work in 18 days which *A* and *C* can do in 12 days and *B* and *C* in 9 days; find the time in which *A*, *B* and *C* can together do it. [Ans. 8 দিন]

Or, (*c*) *A* and *B* start walking at the same time from the two ends of a straight road 24 miles long towards each other. If they walk at the rates of $3\frac{1}{2}$ miles and $4\frac{1}{2}$ miles per hour, in what time will they meet? [Ans. 3 ঘণ্টা]

(*d*) A contractor undertakes to execute a certain piece of work in a given time and engages 60 men who work 8 hours daily. When three-fourths of the time has expired it is found that only two-fifths of the work has been done. How many men, all working 10 hours a day, must he engage now so as to finish the work in the stipulated time? [Ans. 216]

[S. F.] 1954.

1. Simplify:—

$$\frac{16\frac{7}{8}}{19\frac{2}{7}} \times \frac{4\cdot\dot{4}\dot{2} + 2\cdot\dot{2}\dot{1}}{12\cdot437 - 3\cdot312} \div \frac{8}{9}\left(2\frac{3}{11} + \frac{1}{2}\frac{3}{2}\right) \times \frac{\pounds 1.\ 13s.}{8s.\ 3d.}$$ [Ans. 1]

2. Answer *either* (*a*) and (*b*), *or* (*c*) and (*d*):—

(*a*) Find the price of 12 sacks of flour, each weighing 3 mds. 27 srs. 8 ch. at Rs. 10. 5 as. 8 p. per maund.

[Ans. 458 টা. 2 আ. 9 পা.]

(*b*) 64,329 is divided by a certain number. If 175, 114 and 213 are respectively the first remainder, the second remainder, and the third or final remainder, in the operation of division, find the quotient. [Ans. 274]

(*c*) The expenses of a family amount to Rs. 450 when rice sells at Rs. 20 per maund and to Rs. 375 when rice sells at Rs. 15 per maund. Find the expenses of the family under other heads besides rice. [Ans. 150 টা.]

(*d*) What number between 9,000 and 12,000, when divided by 15, 25, 36 or 48, leaves the remainder 3 in each case? [Ans. 10803]

3. Answer *either* (*a*) and (*b*) *or* (*c*) and (*d*):—

(*a*) The average midday temperature of a certain week beginning on a Sunday was 73·9°. The average midday temperature of the first three days of the week was 73·6° and that of the last three days 73·7°. What was the temperature at noon on Wednesday that week? [Ans. 75·4°]

(*b*) A merchant purchased two kinds of butter, 600 maunds in all, at Rs. 250 and Rs. 350 per maund respectively. He mixed both the qualities and selling the mixture at Rs. 320 per maund got a profit of $14\frac{2}{7}$ per cent on the whole. How many maunds of each quality did he purchase? [Ans. 420 মণ, 180 মণ]

(*c*) The length of a rectangular garden is three times its breadth. If the area of the garden is 11,163 square feet, calculate the cost of fencing it at Rs. 5 per yard. [Ans. 813 টা. 5 আ. 4 পা.]

(*d*) At what time between 11 and 12 are the hands of a clock directly oppsite to each other? [Ans. 11 টা $27\frac{3}{11}$ মিনিট]

4. Answer *either* (*a*) and (*b*), *or* (*c*) and (*d*):—

(*a*) A certain sum of money together with simple interest thereon becomes Rs. 414. 6 as. in 3 years and Rs. 440 10 as. in 5 years. Find the sum and the rate of interest per cent per annum. [Ans. 375 টা.; $3\frac{1}{2}$%]

(*b*) *A* alone can do a work in 10 days, *B* in 12 days and *C* in 15 days. They worked together for some time, but *A* left 5 days before the work was actually finished and *B* also left two days after *A*. In how many days was the whole wrok done?

[Ans. 7 দিন]

(*c*) *A*, *B* and *C* started a business together with capitals of Rs. 5,000, Rs. 2,000 and Rs.3,000 respectively, and made a profit of Rs. 750. How much of the profit did each get? Give your answers in rupees. [Ans. A 375টা., B 150টা., C 225টা.]

(*d*) In an examination in English and Mathematics 80 per cent of the candidates pass in English, 85 per cent pass in Mathematics and 73 per cent pass both in English and Mathematics. Find the percentage of those who fail in both these subjects.

[Ans. 8%]

DACCA BOARD

Compulsory Papers

1945

1. The prices of rice in 1942 and 1944 in four principal markets of the Dacca district were as follows:—

Market	Prices in 1942. Per maund			Prices in 1944. In seers per rupee
	Rs.	as.	p.	
Dacca	7	0	2	$2\frac{9}{16}$
Manikganj	6	11	2	$2\frac{7}{8}$
Narayanganj	6	11	10	$2\frac{1}{2}$
Munshiganj	7	4	10	$3\frac{1}{16}$

Calculate to one place of decimal the percentage of increase in the average price of rice in the Dacca district in 1944 compared with the average price in 1942. [Ans. 111·1%]

Or, (*a*) On a plan 1 inch represents 150 yards. If two places are 28·6 inches apart on the plan, find the real distance apart in miles and yards. [Ans. 2 মা. 770 গজ]

(*b*) At a theatre 15 two-rupee tickets were sold in excess of the number of 2-rupee seats. The people who bought these extra-2-rupee tickets were placed in 3-rupee seats without extra charge. The total amount received for 3-rupee seats was thereby reduced by $\frac{1}{15}$ of what it would have been if the correct price had been paid for them. How many 3-rupee tickets were sold?

[Ans. 60]

2. (*a*) Find the value of $5891^2 - 4109^2$. [Ans. 17820000]

(*b*) The income and expenditure of a school for 3 years were as follows:—

Year	Income Rs.	as.	p.	Expenditure Rs.	as.	p.
1941	10,987	12	9	10,548	5	3
1942	11,212	12	6	11,830	13	9
1943	10,461	5	9	10,732	13	0

Find the average monthly profit or loss in running the school during these 3 years. [Ans. 12 টা. 8 আ. $\frac{1}{3}$ পা. ক্ষতি]

Or, (*a*) Resolve 6552 into its prime factors.

[Ans. $2^3 \times 3^2 \times 7 \times 13$]

(*b*) A man leaves Rs. 6,834 to be divided among his wife, sister, son and daughter, in such a way that his wife may get twice as much as his daughter ; and his sister half as much as his daughter ; while the son twice as much as his wife and sister get together. How much does each get?

[Ans. স্ত্রী 1608 টা., ভগ্নী 402 টা., পুত্র 4020 টা., কন্যা 804 টা.]

3. Buses run along a certain route at intervals of 10 minutes at a speed of 8 miles an hour. A man walking steadily in the same direction is overtaken by a bus every 15 minutes. (*a*) What

is his rate of walking? (*b*) If he walked at the same rate in the opposite direction how often would he meet a bus?

[Ans. (*a*) ঘণ্টায় $2\frac{2}{5}$ মা. (*b*) $7\frac{1}{2}$ মি.]

Or, (*a*) Simplify:—

(*i*) $(1{\cdot}32)^2 \div {\cdot}33 \times 4{\cdot}8$ [Ans. 25·344]

(*ii*) $(1{\cdot}32)^2 \div ({\cdot}38 \times 4{\cdot}8)$ [Ans. 1·1]

(*b*) Find the price of 149 mds. 37 srs. 8 ch. of rice at Rs. 10 8a. per maund. [Ans. 1574 টা. 5 আ. 4পা.

4. A bought a house and spent Rs. 1,100 in repairs. He then sold it to B, making $12\frac{1}{2}$ per cent. profit on his total outlay. B then spent Rs. 600 on improvement and sold it for Rs. Rs. 6,900 making thereby a profit of 15 per cent. What did A pay for the house originally? [Ans. 3700 টা.]

Or, Interest in a Savings Bank is paid at the rate of $2\frac{1}{2}$ per cent. per annum. Find the interest on an account of a year, if at the beginning of the year there is Rs. 560 in it, 4 months later Rs. 240 is taken out, and 3 months after this Rs. 140 is put in.

[Ans. 11 টা. 7 আ. 4 পা.]

[D. B.] 1946

1. (*a*) An army consisting of 30 lakh persons is to be disbanded. If on an average 11423 persons are released daily from 14th October, 1945 to 16th June, 1946 (inclusive of both days), find how many persons still remain to be released.

[Ans. 189942]

(*b*) Simplify: $5\frac{1}{3} \div \frac{2}{3}$ of $\frac{9}{10} \times (\frac{3}{8} - \frac{5}{16})$ [Ans. $\frac{5}{9}$]

2. (*a*) Find the value of

$$\frac{(1{\cdot}2)^2 \times ({\cdot}05)^2 \div ({\cdot}25)^2}{({\cdot}1)^2 \div ({\cdot}01)^2}$$ [Ans. ·00576]

(*b*) If 10 per cent is gained by selling a fountain pen for Rs. 16. 8 as., how much per cent is gained by selling it for Rs. 20?

[Ans. $33\frac{1}{3}$%]

3. (*a*) Find the simple interest on Rs. 250 from 1st April, 1945 to 31st December, 1946 at $2\frac{1}{2}$ per cent per annum. [Ans. 10 টা. 15 আ.]

(*b*) Light posts occur at regular intervals of 44 yards along a road. If a man, cycling along the road, passes 9 posts each minute, what is his speed in miles per hour? [Ans. $13\frac{1}{2}$ miles]

4. (*a*) Find the value of

$3\frac{1}{3}\%$ of Rs. 12. 8 as.; and 250% of £150. 12s. [Ans. 6 আ. 8 পা.; 376 পা. 10 শি.]

(*b*) Express 5·3125 yards in yards, feet, inches. [Ans. 5 গ. 11·25 ইঞ্চি]

(*c*) Express £5. 18s. 3d. as a decimal of £1. [Ans. 5·9125]

5. (*a*) On a map (scale 50 miles to 1 inch) a place A is 3 inches due east of C and 4 inches due south of B. Find the actual distance from C to B. [Ans. 250 মাইল]

(*b*) A bucket weighs 23 lbs. when full of water; but only 17 lbs. when two-thirds full. What is the actual weight of the bucket when empty? [Ans. 5 পাউণ্ড]

6. (*a*) In an orphanage each of 332 orphans was given equipment worth Rs. 64. 14*a*. 6*p*. Find, by practice or otherwise, how much was spent? [Ans. 21548 টা. 14 আ.]

(*b*) Walking at 3 miles an hour it takes 5 minutes to walk along one side of a rectangular field and 14 minutes to go all around. Find the area of the field. [Ans. 16 একর]

[D. B.] 1947

(*a*) Simplify: $\dfrac{3\frac{1}{3}-2\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}\text{ of }(\frac{1}{5}+\frac{1}{7})}\div 15\frac{5}{9}$ [Ans. $\frac{3}{4}$]

(*b*) A grocer buys a chest of tea. By selling it for Rs. 500 he makes a profit equal to two-thirds of the amount he would lose by selling it for Rs. 400/-. What price did he pay for the chest? [Ans. 460 টাকা]

2. (*a*) A weekly newspaper was numbered 4 on the 7th January, 1885 ; when was it numbered 40? [Ans. 16th Sept.]

(*b*) Simplify : $\dfrac{\cdot\dot{4}-2\cdot8\dot{3}}{1\cdot\dot{6}+2\cdot\dot{6}2\dot{9}}$ [Ans. ·375]

3. (*a*) What principal will amount to Rs. 900 in 5 years at 4 per cent? [Ans. 750 টাকা]

(*b*) Find, by practice, the value of 240 articles at Rs. 7 10 as. 6 p. each. [Ans. 1837 টা. 8 আ.]

4. (*a*) A and B together have Rs. 24. 1a., B and C together have Rs. 19. 15 as., A and C together have Rs. 5. 15 as., how much has A? [Ans. 5 টা. 6 পা.]

(*b*) The sum of two numbers is 320 and their difference is 96. Find the G.C.M. of the numbers. [Ans. 16]

5. (*a*) Reduce $\frac{506}{505}$ to a decimal fraction. [Ans. $1\cdot0\dot{0}19\dot{8}$]

(*b*) Express ·725 of Rs. 9. 6 as. + 3·9 of Rs. 11. 9 as. in rupees, annas and pies. [Ans. 51 টা. 14 আ. 3 পা.]

6. (*a*) A square field of side 200 yds. is surrounded by a road 20 ft. wide. Calculate the cost of paving the road at Rs. 2. 8 as. per 100 sq. ft. [Ans. 1240 টাকা]

(*b*) The population of a town is 5,720 and there are 320 more men thah women ; how many are there of each sex?

[Ans. পু. 3020, স্ত্রী. 2700]

[D. B.] 1948

1. (*a*) Simplify : $\dfrac{\frac{13}{16}\div\frac{1}{2}}{\frac{4}{5}-\frac{1}{5}}\div\dfrac{5\div4\times\frac{3}{4}}{5\times4\div\frac{3}{4}}$ [Ans. $2\frac{517}{768}$]

(*b*) The capital of a partnership between A and B is $\frac{5}{3}$ times the difference between their respective capitals. Find the ratio between their capitals. [Ans. 4 : 1]

2. (*a*) Reduce $\frac{5{\cdot}1183}{0{\cdot}0141}$ of $22{\cdot}\dot{2}$ of $0{\cdot}0\dot{9}$ of $0{\cdot}2\dot{3}\dot{4}$ to a vulgar fraction in its lowest terms. [Ans. $189\frac{1}{27}$]

(*b*) On a certain railway the second and third class fares are 7 pies and 3 pies per mile respectively. A person travels 100 miles in all, partly in the second class and partly in the third and spends Rs. 2. 6 as. 8 p. How far did he travel by second class? [Ans. 41 মাইল]

3. (*a*) In how many years will a sum of Rs. 213 amount to Rs. 426 at $12\frac{1}{2}\%$ simple interest per annum? [Ans. 8 বৎসর]

(*b*) Find, by practice, the price of 230 articles at £7 10s. 6d. each. [Ans. 1730 পা. 15 শি.]

4. (*a*) Each of 53 persons contributed to a fund as many annas as he had rupees with him. The total contribution was Rs. 327. 8 as. If 15 of them had Rs. 12 each and 18 of them Rs. 10 each, how much had each of the remaining 20 persons? [Ans. 244 টাকা]

(*b*) A basket contains a number of oranges which is between 500 and 900. If two fruits are taken away, the remainder may be distributed equally among 3, 4, 5, 6 or 7 boys. Find the number of oranges in the basket. [Ans. 842]

5. (*a*) A, B and C working together can perform a given piece of work in 3 days. If A alone can do the work in 5 days and B in 12 days, in how many days will C alone be able to do the same piece of work? [Ans. 20 দিন]

(*b*) Reduce $\frac{196}{195}$ to a decimal fraction. [Ans. $1{\cdot}\dot{0}05128\dot{2}$]

6. (*a*) A rectangular plot of land, the length of whose sides are in the ratio 5 to 6, costs £17 15s. $6\frac{2}{3}$d. for paving at the rate of 5d. per sq. yd. Find the length of its sides. [Ans. 96 ফু., 80 ফু.]

(*b*) Pure milk contains 89% water. If a sample of milk is found to contain 90% of water, what is the extent of adulteration in 22 seers of milk? [Ans. $3\frac{18}{25}$ ছটাক]

[D. B.] 1949

1. (*a*) Simplify : $\dfrac{2\frac{2}{3}+5\frac{7}{9}}{1\frac{1}{2}-\frac{4}{9}}\div\frac{5}{8}$ of $\dfrac{3\frac{1}{2}}{4}\times\dfrac{1\frac{1}{4}}{32}$ [Ans. $\frac{4}{7}$]

(*b*) Express 1d. as the decimal of £1. [Ans. $\cdot 0041\dot{6}$]

2. What principal will amount to Rs. 900 in 5 years at 4 per cent? [Ans. 750 টাকা]

3. Find the cost of papering the four walls of a room, 18 ft. long, 12 ft. broad and 10 ft. high, with paper 32 in. wide at 6as. a yard. [Ans. 28 টা. 2 আ.]

4. Find, by practice, the value of 20 chests of tea, each 1 md. 17 srs. 9 ch. at Rs. 80-12 as. per md. [Ans. 2324 টা. 1 আ. $4\frac{1}{2}$ পা.]

5. An article when sold at a profit of 5% yields 12 as. more than when sold at a loss of 5% ; find its cost price.

[Ans. 7 টা. 8 আ.]

[D. B.] 1950

1. (*a*) Simplify : $\dfrac{\frac{2}{3}}{5}\div\frac{2}{3}\div 5+\dfrac{2}{\frac{3}{5}}\div\left(2\div\frac{8}{5}\right)-\dfrac{\frac{1}{5}}{5}$. [Ans. 1]

(*b*) Find the greatest number less than 100000 which is divisible by 2, 3, 4, 5, 6 and 7. [Ans. 99960]

2. A room 30 ft. long, 22 ft. wide and $18\frac{1}{2}$ ft. high has 6 doors and 4 windows each 6 ft. high and 4 ft. wide. Find the cost of white-washing it at the rate of 3as. per sq. yd.

[Ans. 48 টা. 13 আ. 4 পা. ভিতরের ছাদসহ]

3. A principal gives an amount of Rs. 600 at 5 per cent per annum in 4 years. Find its rate of interest per cent per annum if it gives the same amount in $3\frac{1}{5}$ years. [Ans. $6\frac{1}{4}$%]

4. Find, by practice, the value of 5 tons 15 cwts. 2 qrs. 14 lbs. of brass at £3. 10s. per ton. [Ans. 20 পা. 4 শি. $8\frac{1}{4}$ পে.]

5. A mixture is prepared with copper, zinc and tin in the proportion 45 : 35 : 20 by weight respectively. If the price of copper, zinc and tin be Rs. 44, Rs. 18 and Rs. 61 per ton respectively, find the price of 3 tons 15 cwts. of this mixture.

[Ans. 143 টা. 10 আ.]

EAST BENGAL SECONDARY EDUCATION BOARD

1948

1. *Either*, *A* and *B* together have Rs. 134 ; *B* and *C* together have Rs. 100 ; and *B* has 58 rupees more than *C*. How much does each of them have? [Ans. A 55 টা., B 79 টা., C 21 টা.]

Or, The product of two numbers is 2744 and their highest common factor is 7. Find the numbers, if each of them be greater than 7. [Ans. 49, 56]

1. Simplify : (*a*) $1+\dfrac{1}{1+\dfrac{1}{1+\frac{1}{3}}}$ [Ans. $1\frac{4}{7}$]

(*b*) $\left(2\frac{3}{4}+7 \text{ of } \frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}}-\frac{1\frac{3}{8}}{2\frac{1}{2}}\right)\div\left(2-\frac{151}{228}\right)$ [Ans. 5]

3. Find by practice:—

Either, Rice sells at Rs. 23. 10as. 4p. per maund. Find the value of 3 md. 16 srs. 4 ch. of rice. [Ans. 80 টা. 8 আ. $8\frac{3}{8}$ পা.]

Or, Find the value of 300 articles at £9 19s. $8\frac{1}{2}$d. each. [Ans. 2995 পা. 12 শি. 6 পে.]

4. *Either*, 40 men build a wall 20 ft. high in 15 days. How many men will build a similar wall 25 ft. high in 6 days? [Ans. 125 জন]

Or, A floor, 16 ft. long and 12 ft. broad, is covered with cloth 3 ft. wide. If cloth sells for Rs. 2/8/- a yard, find the cost required. [Ans. 53 টা. 5 আ. 4 পা.]

5. (*a*) *Either*, What sum will amount to Rs. 360/- in 5 years at 4% per annum simple interest? [300 টাকা]

(*b*) Find the square root of 15625. [Ans. 125]

Or, (*a*) The students of a certain class raised Rs. 33. 5as. 4p. among themselves as subscription. If each student paid as many pies as there were boys, find how many boys were there in the class. [Ans. 80]

(*b*) Determine the square root of 1225 by resolving it into its prime factors. [Ans. 35]

[E. B. S. E. B.] 1949

1. Find the least number which when diminished by 44 is exactly divisible by 24, 36, 42, 98 and 112. [Ans. 7100]

Or, An integral number of seers of salt can be had for Rs. 5. 10as. as well as for Rs. 7. 5as. Find the price per seer, if it is between 4a. and 5a. [Ans. 4 আ. 6 পা.]

2. (*a*) *Either*, Simplify : $\dfrac{3\frac{3}{4} \div 2\frac{2}{3} \text{ of } \frac{3}{4}}{3\frac{3}{4} \div 2\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}} + \dfrac{\frac{1}{6} \text{ of } 2\frac{2}{3}}{\frac{3}{4} \text{ of } 3}$ [Ans. $1\frac{79}{81}$]

Or, Express a second as a decimal of an hour. [Ans. $\cdot 0002\dot{7}$]

(*b*) If 5 men and 9 boys could do a piece of work in 17 days, in how many days could 9 men and 12 boys do it, the work of 2 men being equal to that of 3 boys? [Ans. 11 দিন]

3. (*a*) Find, by practice, the price of 24 mds. 8 srs. 4 chs. of sugar at Rs. 36. 4a. per maund. [Ans. 877টা. 7আ. $7\frac{1}{2}$পা.]

(*b*) *Either,* What sum will amount to £673. 15s. in 5 years at $4\frac{1}{2}$ per cent. simple interest? [Ans. 550 পা.]

Or, A man sold a cow at a loss of 10%. Had he charged Rs. 90 more he would have gained $12\frac{1}{2}$%. Find the cost of the cow. [Ans. 400 টাকা]

4. (*a*) *Either,* The cost of papering the walls of a room 20 ft. long and 12 ft. broad at 8 as. a sq. yd. is Rs. 40. Find the height of the room. [Ans. $11\frac{1}{4}$ ফুট]

Or, Two-thrids of a certain number of beggars received 1a. 6p. each and the rest 2a. 6p. each. If the total sum thus spent was Rs. 2. 12as., find the number of beggars. [Ans. 24]

(*b*) A merchant mixes two kinds of tea, one at 2s. 8d. per lb. and the oher at 4s. 6d. per lb. and by selling the mixture at 4s. per lb. makes a profit of 20% on his outlay. In what ratio did he mix the two kinds of tea? [Ans. 7 : 4]

[E. B. S. E. B.] 1950

✓1. (*a*) Simplify : $\frac{2\frac{3}{4}}{5\frac{1}{6}}$ of $\frac{3}{4}\left(\frac{7}{9}+\frac{1}{12}\right) \div \frac{5\frac{1}{2}}{2\frac{1}{4}}$ of $\frac{2s.\ 6d.}{3s.\ 4d.}$ [Ans. $\frac{3}{16}$]

Or, Express $\cdot 8\dot{3}$ of Rs. 4. 8a. + ·6 of Rs. 4. 11a. + 2·05 of Rs. 5 as the decimal of Rs. 67. 4*a*. [Ans. ·25]

(*b*) Find the number between 1600 and 1700 which, when diminished by 5 is exactly divisible by 4, 5, 6, 7 and 8. [Ans. 1685]

2. (*a*) Find, by practice, or otherwise the price of 425 mds. 30 srs. of potatoes at Rs. 11. 13*a*. 4*p*. per md. [Ans. 5038 টা. 8 আ.]

(*b*) *Either,* A man buys milk at a certain rate per seer and after mixing it with water sells again at the same rate. How much water is there in each seer if he makes a profit of 20%? [Ans. $2\frac{2}{3}$ ছটাক]

Or, If oranges are bought at 20 for a rupee, how many should be sold for Rs. 7 to gain 40%? [Ans. 100]

3. (*a*) At what rate per cent will the interest on Rs. 800 in 4 years be the same as the interest on Rs. 625 for 8 years at 4%? [Ans. $6\frac{1}{4}$%]

(*b*) *Either,* Find the cost of paving a pathway, 6 ft. wide, round and immediately outside a flower garden, 21 yds. long and 10 yds. broad at $5\frac{4}{7}$ *a*. per sq. yd. [Ans. 48 টা. 12 আ.]

Or, A can run a mile in 5 minutes, *B* can run a mile in 4 minutes 30 seconds. They run a mile race in which *A* is given a start of 176 yds. Which will win?

[Ans. উভয়ে একসঙ্গে সীমানায় পৌছিবে]

4. The total expenses of a family when rice is at 2 seers in the rupee are Rs. 225 a month ; when rice is at $2\frac{1}{2}$ seers in the rupee, the expenses are Rs. 216 a month. What will they be when rice is at 3 seers in the rupee? (Assume expenses other than rice to be constant.) [Ans. 210 টাকা]

[E. B. S. E. B.] 1953

1. *Either*, Simplify : $\dfrac{6\frac{5}{6}+3\frac{1}{5}}{6\frac{5}{6}-3\frac{1}{5}} \div 10\frac{14}{41}$ of $\frac{1}{3}$. [Ans. $\frac{37023}{46216}$]

Or, Express 10a. 8p. as the decimal of a rupee. [Ans. $\cdot\dot{6}$]

2. (*i*) If a man earns Rs. 3 10a. 8p. a day, how much will he earn in a year of 366 days? [Ans. 1342 টাকা]

(*ii*) *A* has three times as much money as *B*, but only Rs. 25 more than *C* ; the total sum of their money is Rs. 675. Find *C*'s money. [Ans. *C* 275 টা.]

Or, Find the least number which when divided by 2, 3, 4, 5, 6, or 7 leaves a remainder of 1 in each case, but is exactly divisible by 11. [Ans. 2101]

3. (*i*) If 8 men or 24 women can do a piece of work in 15 days, in how many days will 4 men and 6 women do the work? [Ans. 20 দিন]

(*ii*) In what time will Rs. 4000 at 4 per cent. per annum simple interest amount to Rs. 4400? [Ans. $2\frac{1}{2}$ ব.]

Or, A person gains 10 per cent. by selling an article for Rs. 13 12 as. What was his cost price? [Ans. 12 টা. 8আ.]

4. (*i*) The expense of carpeting a room 40 ft. long was Rs. 900 ; but if the breadth had been 10 ft. less, the expenses would have been Rs. 600. What was the breadth of the room? [Ans. 30 ফুট]

Or, A gives *B* a start of 300 yds. in a mile race and beats the latter by 50 yds. If *A* and *B* start together, who will win and by how many yards? [Ans. A, 350 গজে]

(*ii*) A train went from Dacca to Mymensingh at 30 miles per hour and returned at 40 miles per hour. What was its average speed per hour on the entire journey? [Ans. ঘণ্টায় $34\frac{2}{7}$ মা.]

[E. B. S. E. B.] 1954

1. Simplify : $\frac{5\frac{5}{8}}{6\frac{3}{7}}$ of $\frac{6\frac{7}{11}}{9\frac{1}{8}} \div \frac{8}{9}\left(2\frac{3}{11}+\frac{13}{22}\right)$ of $\frac{7s.\ 6d.}{12s.\ 6d.}$.

[Ans. $\frac{5}{12}$]

2. (*a*) Find the least number of 6 digits which is exactly divisible by 2, 3, 4, 5, 6 and 7. [Ans. 100380]

(*b*) A general divided 63510 soldiers into as many divisions as there were soldiers in each division and found that 6 soldiers were over. Find the number of divisions. [Ans. 252]

Or, (*b*) What greatest size of square stones may be used to pave a rectangular court 788 ft. long and 256 ft. broad?

[Ans. 4 ফুটবর্গ]

3. *Either,* (*a*) Find the cost of 18 bags of flour, each containing 2 mds. 15 srs., at Rs. 16 10 as. 8 p. per maund.

[Ans. 712টা. 8 আ.]

(*b*) A can do as much work as B and C together. If A and B together can do a piece of work in 8 hrs. 40 mins. which C alone can do in 26 hrs. ; in what time will B alone do it?

[Ans. 26 ঘ.]

Or, (*c*) A sum of money amounts to Rs. 460 in 3 years and to Rs. 500 in 5 years. Find the rate per cent per annum.

[Ans. 5%]

(*d*) A steamer goes 60 miles down the river in 4 hours and returns in $7\frac{1}{2}$ hours. Find the rates at which the steamer goes and the river flows. [Ans. ঘণ্টায় ষ্টীমার $11\frac{1}{2}$মা., নদী $3\frac{1}{2}$মা.]

4. [Stock].

1948

1. Simplify : $\frac{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}{3\frac{1}{3}+4\frac{1}{4}+6\frac{1}{6}} \div \frac{13\dot{8} \div \cdot 3\dot{6} \text{ of } 1\cdot\dot{6}}{\cdot 31\dot{8} \div \cdot 25\dot{4}}$ [Ans. ·3]

2. (*a*) A bag conains a certain number of rupees, twice as many half-rupees, five times as many quarter-rupees, and eight times as many two-anna pieces, and the value of the whole sum in the bag is Rs. 544. Find the number of two-anna pieces. [Ans. 1024]

(*b*) Find the greatest number of five digits that is divisible by 7, 10, 35, 45. [Ans. 99540]

3. *Either*, (*a*) Find the value of 80 chests of tea, each containing 1 md. 17 srs. 9 ch. at Rs. 80-12-0 per maund. [Ans. 9296 টা. 5 আ. 6 পা.]

(*b*) A certain number of men agree to subscribe as many pies as there are subscribers, and the total subscriptions come up to Rs. 5808. How many subscribers are there? [Ans. 1056]

Or, (*c*) *A* can do as much work in one day as *B* can do in 2 days or as *C* can do in 3 days or as *D* can do in 4 days. They together finish a piece of work in 8 days. How many days would *C* take to do it singly? [Ans. 50 দিন]

(*d*) From a tank $\frac{3}{4}$ full of water, 16 gallons are drawn and the tank is then found to be 25 gallons more than half-full. Find how many gallons it will hold. [Ans. 164 গ্যালন]

4. *Either*, (*a*) [Discount].
(*b*) [Stock].

O*r*, (*c*) What principal in 15 years at 4% will amount to the same sum as Rs. 90,000 in 9 years at 6%? [Ans. 86625 টা.]

(*d*) [Discount].

[G. U.] 1949

1. Simplify : $\frac{5}{5+\frac{5}{5+\frac{1}{5}}} + \frac{£1.\ 15s.}{£1.\ 11s.} \div \frac{1}{7}(2\cdot\dot{4}+4\cdot\dot{5})^2$ [Ans. 1]

2. (*a*) The area of a square park is 746496 sq. ft. Find the length of a side of it. [Ans. 864 ফু.]

(*b*) Find the price of 5 tons 5 cwt. 2 qrs. $17\frac{1}{2}$lbs. of salt at £3. 6s. 8d. per ton. [17 পা. 12 শি. $2\frac{1}{4}$ পে.]

3. *Either*, (*a*) Find the product of two numbers if their sum and difference be 8752 and 7946 respectively. [Ans. 3364647]

(*b*) A post has half of its length in mud, one-third of its length in water, and 10 ft. above water. Find its length. [Ans. 60 ফুট]

Or, (*c*) The L. C. M. of two numbers is 1327326 and their G. C. M. is 13. One of the numbers is 5577 ; find the other. [Ans. 3094]

(*d*) *A*, *B*, and *C* started a joint business with respective capitals of Rs. 500, Rs. 300, and Rs. 1200, and made a profit of Rs. 3200 in one year. Find the amount of each one's share of the profit. [A 800 টা., B 480 টা., C 1920 টা.]

4. *Either*, (*a*) What sum will amount to Rs. 690 in 3 years at 5% per annum simple interest? [Ans. 600 টা.]

(*b*) [Discount].

Or, [Stock].

[G. U.] 1950

1. Simplify : $\dfrac{5\frac{5}{8}}{6\frac{3}{7}}$ of $\dfrac{6\cdot\dot{6}\dot{3}}{9\cdot125}\div\dfrac{8}{9}\left(2\dfrac{3}{11}+\dfrac{13}{22}\right)$ of $\dfrac{8s.\ 3d.}{£1.\ 13s.}$ [Ans. 1]

2. (*a*) Find the price of 15 md. 25 srs. 10 ch. of salt at Rs. 5. 10 as. 8p. per maund. [Ans. 88 টা. 10 আ. 1 পা.]

(*b*) Find the least number which when divided by any one of 12, 15, 18, 24, 36 leaves the remainder 7 in each case. [Ans. 367]

3. *Either*, (*a*) A man invests a certain sum at 6% per annum simple interest. His annual income from the investment after deduction of income-tax at 1 anna per rupee amounts to Rs. 5,625. Find the sum invested. [Ans. 100000 টা.]

(*b*) [Discount].

Or, [Stock].

4. *Either,* (*a*) Divide Rs. 78650 among *A, B* and *C* so that for every 5 rupees given to *A, B* gets 3 rupees and *C* gets 2 rupees. [A 39325 টা., B 23595 টা., C 15730 টা.]

(*b*) Each of a certain number of boys subscribed as many pies as there were boys. If the total collection amounted to Rs. 263. 10a. 9p., find the number of boys. [Ans. 225]

Or, A horse was sold for Rs. 824. Had it been sold for Rs. 840, there would have been an additional profit of 2% on the cost price. Find the cost price. [Ans. 800 টা.]

(*d*) Find the cost of covering the floor of a room, 5 yds. 2 ft. long and 4 yds. broad, with carpet 2 ft. wide, at 10as. per yard of the carpet. [Ans. 21 টা. 4 আ.]

[G. U.] 1952

1. Simplify : $\dfrac{5\frac{2}{3} - 3\frac{2}{5} \times \frac{2}{17}}{\frac{1}{3} \text{ of } 21\frac{5}{9} - 2\frac{5}{27}} - \dfrac{4}{75}.$ [Ans. 1]

2. (*a*) Find the least number that will leave the remainder 1 when divided by 20, 25, or 32. [Ans. 801]

(*b*) Find, by practice or otherwise, the price of 345 maunds of sugar at Rs. 35. 11as. 3p. per maund.

[Ans. 12317 টা. 9 আ. 3 পা.]

3. *Either,* (*a*) Find the simple interest on Rs. 427. 8as. in $12\frac{1}{2}$ years at $3\frac{1}{5}$% per annum. [Ans. 171 টা.]

(*b*) In a school each student subscribed as many pies as there were students. The total collection amounted to Rs. 263 10as. 9 pies. Find the number of students in the school.

[Ans. 225]

Or, (*c*) A garrison of 800 men has provisions for 40 days. After 20 days it is reinforced by 200. How long will the remaining provisions last? [Ans. 16 দিন]

(*d*) A clock was sold at a loss of 10%. If it were sold for Rs. 62. 8as. more, there would have been a gain of 15%. At what price was it sold? [Ans. 225 টা.]

4. *Either,* (*a*) [Discount].

(*b*) [Stock].

Or, (*c*) The grass growing uniformly in a meadow can be consumed by 30 oxen in 160 days. If the same can be consumed by 36 oxen in 120 days, how many will consume it in 90 days? [Ans. 44]

[G. U.] 1953

1. Simplify:—

$$\frac{\frac{1}{2}\div\frac{2}{3}\times\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}\div\frac{2}{3}\text{ of }\frac{3}{4}}\times\frac{\text{13as. 4p.}}{\text{5as. 10p.}}\times(1\cdot\dot{4}-2\cdot\dot{3}+1\cdot\dot{6}).$$ [Ans. 1]

2. (*a*) What sum of money amounts to Rs. 545 in 3 years at 3% per annum simple interest? [Ans. 500 টা.]

(*b*) Find the greatest number which will divide 1625, 2281 and 4218, leaving the remainders 8, 4 and 5 respectively. [Ans. 33]

3. (*a*) *Either,* A shopkeeper bought 30 maunds of sugar at Rs. 27 per maund and after mixing a quantity of sand, sold the whole quantity of the sugar and sand at 12as. per seer. If he made a profit of Rs. 97-8-0, what was the amount of sand mixed? [Ans. 10 সের]

(*b*) Find the price of 15 mds. 27 srs. 8 chs. of rice at Rs. 26. 10as. 8p. per maund. [Ans. 418 টা. 5 আ. 4 পা.]

Or, (*c*) *A* and *B* can do a piece of work in 10 days, *B* and *C* together in 15 days, *C* and *A* together in 12 days. In how many days can the three together do the same work? [Ans. 4 দিন]

(*d*) At what time between 11 and 12 are the hands of a clock opposite to each other? [Ans. 11 টা $27\frac{3}{11}$ মিনিট]

4. *Either,* (*a*) [Discount].

(*b*) The cost of painting the inside of the four walls of a room, 20 ft. long and 15 ft. broad, is Rs. 140 at the rate of Rs. 1-8-0 per square yard. Find the height of the room. [Ans. 12 ফুট]

Or, (*c*) [Stock].

СВН